COURS
D'ÉTUDES MÉDICALES.
V.

COURS
D'ÉTUDES MÉDICALES,

OU

EXPOSITION de la structure de L'HOMME comparée à celle des animaux ; de l'histoire de ses maladies ; des connaissances acquises sur l'action régulière de ses organes, etc. etc.

OUVRAGE destiné aux jeunes médecins, aux vétérinaires, aux savans, et à toutes les personnes qui désirent acquérir facilement, sur la science de l'homme physique, des notions assez étendues pour en faire des applications utiles.

FONCTIONS VITALES.

TROISIÈME PARTIE.

TOME TROISIÈME.

A PARIS,

Chez L. DUPRAT, LETELLIER et compagnie, libraires, rue Saint-André-des-Arcs, n°. 46.

M. DCCC. III.

DE L'HOMME.

FONCTIONS VITALES.

ACTION

DU CERVEAU ET DES NERFS.

1. Nous avons examiné la structure matérielle des appareils de fonctions, dans les êtres organisés en général, puis dans l'homme en particulier ; en observant alors en détail les formes, les rapports et les usages de toutes les pièces qui les constituent ; et nous avons offert le résultat des observations physiques et de l'analyse chimique, faites sur les parties qui entrent dans leur composition.

Nous avons donné ensuite l'histoire des nombreux dérangemens auxquels se trouvent exposés les différens systêmes anatomiques d'organes, les divers appareils de fonctions et l'ensemble de l'organisation.

Il convient actuellement d'observer les

phénomènes de la vie dans les organes en général, et de considérer les fonctions particulières et l'action réciproque de chaque appareil d'organes.

2. En jetant un coup-d'œil général sur l'ensemble de l'organisation, on observe qu'il y a par-tout des vaisseaux et des nerfs, en si grande quantité, qu'il semble que tout le matériel organique ne soit en effet composé que de ces deux ordres de parties qui, par leurs divers entrecroisemens forment les nombreux tissus. Dans les cellules ou aréoles de tous ces tissus, se trouvent déposés les sucs albumineux, gélatineux, graisseux, salins, etc., dont les vaisseaux et les nerfs eux-mêmes se trouvent composés.

Les vaisseaux forment presque tous les tissus; ils apportent les matériaux qui doivent servir à la nutrition de toutes les parties; et remportent les résidus de toutes les sécrétions; les nerfs distribuent par-tout le principe d'action, en sorte que le cœur et le cerveau, centres principaux de ces parties, sont évidemment les organes les plus importans. Cependant l'appareil cérébral et les nerfs doivent être regardés comme les organes les plus essentiels à la vie, puisqu'ils portent par-tout le principe d'action.

Il résulte de ces premières notions, que les divers appareils d'organes, qui sont essentiellement des tissus de vaisseaux, peuvent être considérés en général comme des instrumens, et les nerfs qui s'y distribuent comme la force qui les fait agir.

Nous allons considérer d'abord la force générale de l'organe moteur; nous examinerons ensuite l'action des divers instrumens qu'il fait mouvoir.

3. L'appareil cérébral et nerveux se compose essentiellement de l'encéphale, du prolongement rachidien, du trisplanchnique, et des nerfs qui se continuent avec ces parties et se distribuent dans tous les organes.

La perfectibilité de l'organe cérébral paraît dépendre de la grosseur de l'encéphale et de la ténuité des nerfs. On observe en effet que l'encéphale de l'homme est respectivement plus gros que celui des autres animaux; ses nerfs sont aussi plus petits et plus nombreux. La grandeur de la surface du cerveau est augmentée par ses anfractuosités nombreuses et profondes. Les différentes coupes faites sur cet organe, présentent beaucoup d'éminences, de cavités, de couches de diverses formes et couleurs, dont on ignore l'usage, mais qui sont évidemment

en plus grand nombre que dans celui des autres animaux ; enfin on observe que le cerveau, le cervelet et le mésencéphale de l'homme sont moins séparés, et paraissent se confondre davantage que ceux des autres animaux.

L'encéphale n'est pas une masse pulpeuse, mais tout porte à le faire regarder comme un organe de sécrétion très-important. En effet, on remarque qu'il reçoit environ la sixième partie de tout le sang ; ce sang arrive des poumons par un trajet court ; les artères cérébrales sont nues, ou sans tuniques celluleuses ; elles présentent de fréquentes anastomoses ; elles se ramifient indéfiniment sur la grande surface du cerveau ; elles se plongent ensuite dans son intérieur, et disparaissent presque aussitôt.

Il est probable que leur divison indéfinie les change promptement en vaisseaux séreux d'une ténuité extrême. Enfin, le sang revient de tous les points de l'encéphale par de nombreuses veines tortueuses, qui le déposent encore, par intervalle, dans des sinus, où il séjourne plus ou moins longtems.

L'encéphale donne naissance à douze paires de nerfs, qui se distribuent à la face, au crâne, au col, à la poitrine et jusqu'à

l'estomac. De ces nerfs l'oculaire et l'ethmoïdal naissent du cerveau, les autres proviennent du mésencéphale ; le cervelet n'en fournit point.

Le prolongement rachidien donne trente paires de nerfs, qui sortent par les trous vertébraux et se distribuent aux parties voisines.

Le trisplanchnique donne naissance aux nerfs qui se distribuent essentiellement aux organes de la circulation, de la digestion et de la respiration. Les nerfs encéphaliques et rachidiens, par leur réunion, forment les nerfs des membres.

Enfin les nerfs de toutes les parties communiquent entr'eux, et avec l'encéphale, d'une manière plus ou moins directe.

Toutes ces notions, quoique très-incomplètes, suffisent pour nous faire sentir par analogie, que l'organe cérébral doit exécuter une fonction très-importante, puisqu'il a tout ce qui convient à l'organe sécréteur le plus perfectionné ; que sa sécrétion doit s'exécuter au moyen de vaisseaux si fins, que le long canal capillaire du testicule n'en offre peut-être qu'un exemple grossier ; et qu'enfin le résultat d'une semblable élaboration, ne peut qu'être un fluide extrêmement rare.

Ces notions sur la structure anatomique et la distribution de l'organe cérébral et nerveux, quoique peu nombreuses et peu satisfaisantes encore, réunies à l'observation des phénomènes de la vie, peuvent concourir à donner une idée déja fort étendue de la fonction qu'il exécute.

4. Tous les points de l'organisation sont essentiellement un tissu de vaisseaux et de nerfs, dans l'interstice desquels se trouvent déposées des substances liquides ou solides de diverses natures; et sous se rapport, ils peuvent être regardés comme autant d'organes de sécrétion et d'excrétion. Les molécules de matière qui entrent dans leur composition sont continuellement reprises, et remplacées par d'autres qui prennent insensiblement un arrangement particulier, pendant lequel la partie organique et vivante perd continuellement sur la matière inerte, déposée dans ses interstices; au point que celle-ci finit par empêcher l'action vitale. Alors l'organe meurt et rentre sous l'empire de l'affinité générale.

Cette vie végétative ou animale, particulière à chaque point de l'organisation, s'exécute par le moyen des vaisseaux qui apportent les matériaux de nutrition et rem-

portent les produits des sécrétions ; l'action des vaisseaux est entretenue par la présence des nerfs qui les accompagnent et qui viennent particulièrement du trisplanchnique. Tel paraît être le mode général de vitalité d'un grand nombre de végétaux et d'animaux, dont chaque point jouit de sa vie particulière, sans faire partie constituante et nécessaire d'un tout, et peuvent se procurer isolément leurs matériaux de nutrition. Ces êtres sont susceptibles de division, et se reproduisent facilement de bouture.

Mais, dans les corps d'une organisation plus composée, et particulièrement dans l'homme, chaque point vivant fait partie d'un tout, et contribue à la formation de divers *appareils d'organes*.

Les appareils d'organes n'exécutent les fonctions qui leur sont propres que par le moyen de nerfs particuliers, et jouissent ainsi d'une nouvelle vie ; cette *vie organique* est pour nous la plus importante à étudier. Ainsi un muscle est formé d'un tissu de vaisseaux, qui a sa vie propre de nutrition. Ces vaisseaux, par leur contexture, forment des faisceaux de fibres susceptibles de se contracter ; et cette propriété

contractile s'exécute par le moyen de nerfs particuliers. Si l'on vient à couper ces nerfs, la contraction n'a plus lieu, mais le muscle continue de vivre.

Les nerfs qui servent à la vie des vaisseaux leur sont fournis par le trisplanchnique ; ces nerfs s'épanouissent dans l'abdomen sur les principaux troncs, et les accompagnent en se divisant et subdivisant comme eux. Les vaisseaux ne peuvent plus dès-lors être séparés des nerfs, et portent par-tout avec eux leur principe d'action.

Les nerfs qui se distribuent aux divers appareils d'organes viennent de l'encéphale ou de son prolongement rachidien par de gros troncs susceptibles d'accidens et sur lesquels on a pu faire des expériences.

On a observé, en effet, qu'au moment de la ligature ou de la section d'un nerf, la fonction de l'organe auquel il se distribue cesse subitement.

Un nerf coupé est susceptible de se cicatriser à la manière des autres parties, et de reprendre peu à peu son action (1).

Si on irrite avec la pointe du scalpel les

---

(1) Voy. les exp. de J. Haigton, transact. de la Soc. roy. de Londres, an 1795, n°. VII.

muscles d'un animal récemment tué, ils se contractent pendant plus ou moins longtems, puis cessent de se mouvoir; si on les laisse en repos pendant quelque tems, et qu'on les irrite ensuite, ils se contractent de nouveau, mais plus faiblement, et finissent par ne plus répondre à la pointe de l'instrument; mais alors, si on les provoque avec un autre irritant, si on les fait entrer, par exemple, dans la chaîne galvanique, on les voit se contracter encore; enfin ils finissent par rester complettement immobiles.

Dans toute cette série de phénomènes, les muscles se comportent comme si, en les irritant, on leur soutirait quelque chose qu'on finît enfin par épuiser.

On observe que, dans les animaux, la contraction est en général d'autant plus marquée, que la mort a été plus prompte, et que cette contraction est nulle, lorsqu'ils sont morts lentement après de longues souffrances ou de violentes convulsions, pendant lesquelles l'action nerveuse s'est consommée complettement.

5. L'exercice régulier et simultané, de l'action propre à chaque tissu (vie animale) et de l'action particulière aux divers ap-

pareils d'organes que forment ces tissus (vie organique) constitue la vie et la santé.

Dans l'exercice de ses fonctions, l'appareil cérébral semble se comporter, *comme s'il* sécrétait un fluide analogue au fluide électrique; *comme s'il* distribnait ce fluide, dans toutes les parties, par le moyen des nerfs qui lui serviraient de conducteurs.

Comme s'il imprimait à ce fluide un mouvement particulier, en vertu duquel chaque organe exécuterait la fonction qui lui est propre.

L'hypothèse d'un fluide nerveux, quoique très-vraisemblable, et pour ainsi dire nécessaire, ne doit être considérée que comme un moyen commode d'énoncer des faits incontestables d'ailleurs.

Ainsi, dans l'exercice de sa fonction, chaque organe semble soutirer et consommer une partie de ce fluide.

Ce fluide destiné à être employé uniformément par tous les appareils d'organes, peut l'être par l'exercice forcé d'un seul; les autres se trouvent alors réduits à un état de lassitude instantanée, sans avoir exercé.

Le fluide nerveux, employé pendant l'exercice des fonctions, se répare par le repos.

Le fluide nerveux sécrété exige impérieusement son emploi ; lorsqu'il n'est pas consommé habituellement, sa réaction produit dans divers organes des dérangemens plus ou moins graves.

L'impression faite sur les organes par le contact des substances étrangères, produit un changement d'action plus ou moins marqué, selon la nature de ces substances et la structure de l'organe touché.

L'impression reçue donne au fluide nerveux de la partie, un mouvement qui se propage jusqu'au cerveau, dont l'action se trouve alors augmentée ou changée.

Le mouvement de réaction du cerveau se transmet aussitôt à la partie qui a reçu l'impression, ou à tout autre organe particulier, ou enfin à l'ensemble de l'organisation, et produit des phénomènes variés.

Quand l'action naturelle des parties est stimulée convenablement, on éprouve une *sensation* de *bien-être ;* lorsque cette action est troublée, et que les fonctions se trouvent interverties, on éprouve une *sensation* de *mal-être.*

La sensation paraît toujours un résultat d'une réaction de l'organe encéphalique.

Les phénomènes de la vie sont entre-

tenus par la présence des divers excitans naturels ; tels que la chaleur, l'air, les alimens, etc. Ces substances en stimulant l'action nerveuse des organes, fournissent les matériaux nécessaires à l'exercice de leurs fonctions.

Lorsqu'un organe est soumis à l'action d'un stimulant, il peut en résulter deux phénomènes distincts : 1°. la partie exécute, d'une manière plus ou moins apparente, la fonction qui lui est propre ; 2°. l'individu a conscience de l'impression reçue.

Tout organe stimulé tend à exécuter la fonction qui lui est propre.

Quand on provoque, avec un irritant énergique, les divers organes, chez un animal récemment mort, chacun d'eux reçoit l'impression et répond à sa manière. Lorsque l'organe irrité ne peut exécuter la fonction qui lui est propre, par la destruction des rapports entre les parties, il reçoit toujours l'impression qui se transmet alors à des organes éloignés, où elle peut devenir apparente.

L'appareil organique, sur lequel l'action des stimulans se montre le plus évidemment, est l'appareil musculaire, parce que sa fonction est de produire du mouvement.

Chez un animal récemment mort, si on

interpose ses divers organes dans la chaîne d'une forte pile galvanique, les muscles se contractent vivement, la vessie se resserre, les instestins exécutent une sorte de mouvement péristaltique, le cœur accélère ses mouvemens, etc.; dans les organes qui ne peuvent exécuter la fonction qui leur est propre, ou chez qui cette fonction s'exécute sans mouvemens apparens, comme le foie, la rate, les reins, les ovaires, la matrice, etc., l'impression est également reçue; et quand elle est forte, elle se transmet aux muscles des membres pelviens, qui alors se contractent vivement. Ces vérités générales suffisent pour faire apprécier à sa juste valeur tout ce qu'on a dit sur l'*irritabilité*.

La *conscience* de l'impression reçue, ou la *sensation* paraît, comme nous l'avons dit, le résultat d'une réaction de l'appareil cérébral. Ainsi, quand le rapport naturel n'est pas interrompu, et qu'un organe se trouve stimulé, l'impression se transmet jusqu'à cet appareil, et, selon que le mouvement de réaction est régulier, ou qu'il s'exécute avec trouble et désordre, l'individu éprouve un état de bien-être ou de douleur. Ces notions principales rendent raison des nombreux phénomènes de la *sensibilité*.

ACTION DES OS.

6. Le corps de l'homme a pour appui solide les os, dont l'arrangement dessine la forme de l'individu dans la structure du squelette.

Le squelette est essentiellement formé du tronc et des membres. Le tronc a trois parties distinctes, dont le thorax, la tête et le bassin ; ces trois parties sont réunies par la colonne vertébrale.

Le thorax contient le principal organe de la circulation, et ceux de la respiration ; la tête renferme l'organe cérébral, qui se prolonge le long de la cavité du rachis, et le bassin reçoit ou soutient les principaux organes de la digestion, et ceux de la gestation. Les os des membres, ainsi que ceux du tronc, donnent attache aux muscles destinés à les mouvoir.

7. Les différentes pièces du squelette se réunissent de plusieurs manières : les unes s'engrainent par des dentelures ; d'autres se joignent par des surfaces planes ; le plus grand nombre s'articulent par des surfaces lisses, arrondies et excavées.

Dans ces différens modes de connexions, les surfaces ne sont quelquefois revêtues que d'une membrane mince, comme dans les os du crâne, quelques os de la face et les dents; le plus souvent elles sont encroûtées d'une substance cartilagineuse plus ou moins épaisse et très-élastique, comme toutes les articulations mobiles; enfin on trouve encore une lame cartilagineuse entre les surfaces articulaires des os de l'épaule, du genou, de la mâchoire, etc.

Les os qui se réunissent par des dentelures, ou des surfaces planes, sans encroûtement cartilagineux, sont entièrement immobiles; les autres exécutent des mouvemens qui varient depuis celui, très-obscur, des os du bassin, de la colonne vertébrale, du tarse et du métatarse, jusqu'aux mouvemens très-étendus et dans tous les sens, qu'exécute l'os du bras sur l'épaule.

Les surfaces articulaires mobiles sont enveloppées d'une capsule membraneuse et assujetties par des ligamens.

Les surfaces articulaires et capsulaires sécrètent un liquide visqueux et albumineux (synovie), qui rend les mouvemens plus doux et plus faciles; ce liquide est repris

par les vaisseaux absorbans et se senouvelle sans cesse.

La sécrétion et l'absorbtion de ce liquide est entretenue et provoquée par les mouvemens ; le repos parfait et longtems continué finit par produire l'ankylose.

8. L'appareil osseux se compose des os, proprement dits, d'une membrane qui les enveloppe et de la moëlle contenue dans leurs cavités.

La moitié de la masse des os est formée de vaisseaux, de nerfs, de gélatine, de fibrine, etc. ; les vaisseaux, par leur entrecroissement, forment des aréoles dans lesquelles la partie dure se trouve déposée.

La moëlle est composée d'un réseau vasculaire et membraneux, dans les vacuoles duquel séjourne un suc graisseux et albumineux.

Les vaisseaux et les nerfs qui partent du périoste, et ceux qui traversent cette membrane, pénètrent dans le corps de l'os et se continuent, avec ceux de cette partie, avec ceux du périoste interne, et ceux de la moëlle.

La partie organique et vivante se compose de l'ensemble de tous ces vaisseaux et nerfs, et les phénomènes d'ossification ré-

sultent

sultent de la circulation, de la sécrétion et de l'absorption qu'ils exercent continuellement.

La partie dure des os est composée de phosphate et de carbonate de chaux; ce dernier sel est dans la proportion d'un dixième.

Les os gélatineux ou albumineux dans le germe, comme toutes les autres parties, passent à l'état fibreux ou filamenteux dans l'embryon, et deviennent cartilagineux dans le fœtus.

La substance cartilagineuse disparaît insensiblement pendant les derniers mois de la gestation et durant la première année de la vie, pour faire place à la matière saline qui donne la solidité aux os.

L'état cartilagineux ou osseux commence par des points qui semblent des noyaux, autour desquels s'accumulent les mollécules de même nature; ces points cartilagineux ou osseux en prenant de l'accroissement, s'atteignent, se réunissent et se confondent.

Il y a trois points d'ossification pour les os longs; un, et souveut plusieurs, pour les os courts.

9. Les os, devenus solides, ne restent pas dans le même état : les mollécules de phos-

phate et de carbonate calcaire, ou leurs parties élémentaires sont continuellement reprises et remplacées par d'autres, qui prenent toujours un arrangement différent, pendant lequel l'accumulation des sels calcaires empiète sur le tissu vasculaire de l'os.

En effet, on observe que, dans l'enfance, les os sont rosacés et assez flexibles; dans l'âge adulte, ils deviennent plus compactes et prennent une teinte bleuâtre; enfin, dans la vieillesse, ils sont secs et cassans, et présentent une couleur d'un jaune cendré.

Si on fait manger de la garance, pendant quelque tems, à un animal dont les os prennent encore de l'accroissement, ces os se colorent d'une couche rose à l'extérieur; lorsqu'ensuite on cesse l'usage de cette plante, ils se recouvrent d'une nouvelle couche blanche, et la couche de couleur rose se trouve de plus en plus recouverte avec les années.

D'une autre part, on observe que les cavités des os longs augmentent de grandeur avec l'âge.

D'où on a cru pouvoir conclure que les os, qui s'accroissent en longueur et en largeur par développement, croissent encore en épaisseur par couches concentriques à

l'extérieur; et que les os longs se détruisent également par couches concentriques dans l'intérieur de leurs cavités qui par-là augmente de grandeur.

10. Dans le phénomène de la coloration des os par la garance, il ne faut pas croire que les mollécules colorées de cette plante se sont déposées sur les os pour leur donner la teinte rose; on ne doit pas même penser que ces mollécules aient eu besoin d'être chariées jusques sur les os pour changer leur mode d'action habituel.

Les substances étrangères ne circulent pas ainsi dans l'organisation, et on ne trouve point dans les diverses parties, ces corps qu'on croyait suscesptibles d'y pénétrer si facilement.

L'action de la garance, sur les organes digestifs, détermine un mode d'action, particulièrement remarquable dans la sécrétion de la substance osseuse, et même dans la sécrétion du lait; mais le chyle qui devrait être la voie naturelle par laquelle la garance se porterait dans la masse du sang, pour de là aller sur les os, ou dans les mamelles, ne prend aucune couleur par l'usage de cette racine.

11. Les os se déplacent ou se luxent, avec

plus ou moins de facilité, selon la nature de leur articulation.

La connaissance du rapport des surfaces articulaires, et celle des parties molles qui les entourent, suffit pour déterminer dans quel sens elles peuvent avoir lieu; elles suffisent aussi pour diriger les forces propres à les réduire.

Les luxations se réduisent d'autant plus facilement, qu'elles sont plus récentes; elles peuvent cependant être réduites encore, quoique déja anciennes; mais avec beaucoup plus de difficulté.

Lorsqu'un os reste luxé, la pression et le mouvement de la tête détermine quelquefois la formation d'une nouvelle capsule articulaire aux dépens des parties molles voisines, qui prennent avec le tems une texture cartilagineuse et même osseuse; il se forme ainsi une nouvelle articulation qui ne permet que des mouvemens très-bornés.

ACTION DES MUSCLES.

12. Les muscles sont formés de fibres en faisceaux; chaque fibre se compose de plusieurs fibrines, et les fibrines se divisent encore en fibrines plus petites. La subdivision qui s'opère ainsi d'une manière indéfinie, et dont la terminaison échappe aux meilleurs instrumens, ne permet pas de savoir ce qu'est la fibre simple.

Les muscles, les faisceaux de fibres, les fibres et les fibrines sont séparés par des enveloppes de tissu cellulaire, dans lequel se trouvent accumulés des sucs albumineux, gélatineux et graisseux, dont la plus ou moins grande quantité constitue l'état de maigreur ou d'embonpoint.

La fibre musculaire, dépouillée de toutes ses enveloppes, présente dans sa décomposition, beaucoup de gluten ou fibrine, substance qui ne se retrouve que dans la partie rouge du sang.

Les muscules sont de couleur rougeâtre; ils se terminent ordinairement, vers leurs attaches, par un tissu fibreux très-serré, d'un blanc émaillé, fort élastique, beau-

coup moins volumineux que le corps du muscle, et qui prend la forme de cordons ou de feuillets.

Ces parties fibreuses blanches, qui constituent les tendons et les aponévroses, sont essentiellement formées de substance gélatineuse, et leur décomposition ne fournit point de gluten.

13. Lorsqu'un muscle est irrité, ses fibres se raccourcissent, se contractent, entraînent les points mobiles auxquels elles s'attachent, et produisent ainsi les divers mouvemens.

Les muscles commencent à se contracter dans les premiers tems de la vie, par la tendance irrésistible aux mouvemens qu'on éprouve dans les différens états de mal-être ou de besoin; mais ils prennent peu à peu l'habitude d'un excercice plus régulier, et leur emploi continuel développe insensiblement la force, la souplesse, et la dextérité de mouvemens auxquels on les voit atteindre.

La force des muscles est, en général, en raison de leur épaisseur et de la longueur de leurs fibres.

Les muscles agissent le plus souvent d'une manière très-défavorable; ils présentent une direction presque parallèle à celle des membres; ils s'attachent très-près des centres

d'articulation, et leur puissance se trouvant fréquemment placée entre le point d'appui et la résistance, offre le genre de lévier le plus désavantageux.

La force de l'action ordinaire des muscles a été mesurée d'une manière assez précise (1); mais, dans quelques circonstances, cette action présente une énergie inconcevable, et qui ne peut plus être appréciée.

Des muscles ont vaincu, dans quelques circonstances de la vie, des efforts qui les auraient fait rompre dans l'état de mort. On est toujours étonné de voir des femmes faibles, délicates et habituellement sans énergie, exercer, dans un accès d'hystérie, des mouvemens convulsifs qui peuvent à peine être modérés par des hommes vigoureux; un bras mince et délicat, a sou-

---

(1) Il résulte des expériences faites avec le dynamomètre du Cit. *Régnier*, qu'un homme de moyenne force, lorsqu'il est bien d'aplomb, peut soulever un poids de 13 myriagrammes (265 l.) et qu'il peut serrer avec ses mains en valeur de 50 kylogrammes (102 l.)

Les hommes et les chevaux peuvent agir une journée entière, en employant le cinquième de leurs forces absolues.

vent rompu les liens les plus forts, entraîné les corps les plus lourds, et produit ainsi des efforts que le bras le plus robuste n'aurait pu vaincre chez un homme de sang froid.

La force des muscles, la souplesse et la dextérité de leurs mouvemens augmentent par l'exercice modéré et le pouvoir de l'habitude : chacun sait à quel degré de perfectibilité peut être porté la mobilité et la précision des mouvemens dans les muscles des membres et ceux du gosier, chez les sauteurs, les danseurs, les organites, et surtout chez les chanteurs ; et l'on sent combien toute explication mécanique ou chimique de cette action, est loin d'être satisfaisante.

Les muscles n'agissent presque jamais isolément, et leurs différens mouvemens sont toujours dus à l'action simultanée ou rapidement successive d'un plus ou moins grand nombre : les combinaisons indéfinies dont leur action est susceptible, donnent aux membres, par un long exercice et la force de l'habitude, la faculté de se mouvoir avec une souplesse, un aplomb et une justesse toujours admirable.

Presque tous les mouvemens sont de fléxion ou d'extension ; les muscles fléchis-

seurs sont nommés antagonistes des extenseurs, et sont toujours plus forts que ces derniers; en sorte que l'état de repos, de relâchement ou d'équilibre se trouve dans la demi-flexion, état que prennent naturellement les membres pendant le sommeil.

Lorsque les muscles fléchisseurs se contractent, les extenseurs cessent d'agir et *vice versâ*; pendant leur contraction les muscles deviennent plus courts, plus épais et font une saillie résistante sous la main.

Les muscles qui exercent habituellement beaucoup, deviennent plus volumineux, prennent plus de consistance, de ténuité; et leur couleur acquiert une teinte plus foncée. Ces organes de même que tous les autres, exercent leurs fonctions par l'influence des nerfs qui semblent leur apporter le principe d'action. Par un exercice longtems continué, les muscles consomment ce principe d'action; ils semblent même pouvoir le soutirer aux autres organes, et les réduire ainsi à un état de lassitude instanée qui les met dans l'impossibilité d'agir.

14. La preuve la plus grande que les hommes sont essentiellement bipèdes; c'est qu'ils marchent tous sur leurs deux pieds. Il ne faut pas croire cependant que cet exer-

cice leur soit tellement naturel et familier qu'ils l'exécutent tous avec la même facilité. Cet exercice, ainsi que celui de tous les autres organes, demande une sorte d'étude pour l'exécuter avec tout l'avantage possible.

La station n'est pas un état de repos, mais bien l'effet d'une extension continuelle; dans cette position, la tête qui tend légèrement à s'incliner en devant, a besoin d'être retenue, et tout le corps se fixe de manière que le centre de gravité correspond entre les deux pieds: les épaules se jettent d'autant plus en arrière, que l'abdomen fait une saillie plus considérable; comme on le remarque dans l'état de grossesse.

Pendant la première année de la vie, les enfans ne peuvent se tenir debout, parce que leurs membres pelviens sont encore faibles, courts et proportionnellement peu développés; parce que leur tête et leur abdomen, respectivement très-volumineux, s'inclinent plus fortement en devant; et enfin, parce que la courbure de leur colonne vertébrale est presque nulle; mais, dans la seconde année, cette disposition diminue insensiblement; l'enfant fait un effort pour se redresser; il se tient debout et essaie à marcher.

SENSATIONS.

15. Avant de pénétrer plus avant dans l'exposition des phénomènes de nos diverses fonctions, il convient d'examiner quelle est l'action générale des substances étrangères sur notre organisation ; ce qui nous conduira naturellement aux organes des sens, qui nous mettent en rapport avec les objets environnans.

Les corps qui nous touchent, agissent sur nos organes en raison de leur masse, de leur vîtesse, de l'affinité chimique de leurs mollécules ; et en raison de la structure particulière des parties susceptibles d'être affectées directement ou indirectement.

Le premier corps qui agit sur nous par son poids, qui continue d'agir dans tous les instans , est l'air atmosphérique ; sa pression, sur toute l'étendue de la peau, est énorme. Nous ne nous apercevons point de cette pression, parce qu'elle est continue ; parce que l'air qui nous environne est en équilibre avec celui qui se trouve dans l'intérieur de nos organes ; et enfin, parce que les liquides qui composent en grande par-

tie le matériel de notre organisation, ont besoin de la pression atmosphérique pour rester à l'état de liquidité qui les rend propres à cet usage.

L'air de l'atmosphère, ainsi que tous les autres fluides, presse également dans tous les sens, et pèse en raison de sa hauteur perpendiculaire et de la largeur de sa base. La surface du corps a été estimée équivaloir à environ quatorze pieds carrés : donc nous supportons, de la part de l'atmosphère, une pression représentée par une colonne de mercure, de vingt-huit pouces de hauteur et de quatorze pieds carrés de base, ce qui fait environ 30,000 livres pesant, masse énorme qui nous écraserait sans les raisons que j'ai énoncées.

16. Cette pression à laquelle nous sommes habitués, devient tellement nécessaire, que nous nous trouvons fort incommodés quand nous nous élevons à une hauteur où elle se trouve beaucoup diminuée.

Lorsque la pression atmosphérique vient à être augmentée considérablement, elle produit une gêne à laquelle on ne peut résister longtems; c'est ce qui arrive sous la cloche du plongeur, quand on descend à une certaine profondeur.

17. Tous les autres corps pesans qui agissent accidentellement sur nos parties, peuvent, par leur masse plus ou moins grande, les froisser, meurtrir, écraser, et produire ainsi des accidens plus ou moins graves.

Les corps qui nous frappent agissent d'autant plus fortement, que leur vîtesse est plus grande, et que les parties ont moins le tems ou la propriété de céder au choc.

Toutes les mollécules des corps agissent les unes sur les autres par une force dite d'affinité; cette force d'affinité s'exerce d'autant plus puissamment, que les corps sont plus divisés, et qu'ils se touchent mutuellement par un plus grand nombre de points.

Les mollécules des corps qui nous touchent dans un grand degré de division, tendent plus ou moins fortement à se combiner avec nos parties ; cette combinaison est toujours une sorte d'altération ou de destruction contre laquelle l'organisation fait effort pour résister. Cet effort s'exerce par une action augmentée des divers organes; en sorte que toute substance qui tend à se combiner, avec nos parties, commence par les stimuler plus ou moins fortement.

18. Il est nécessaire que nos organes conservent habituellement la température au mileu de laquelle ils se sont développés.

Les organes sont, en grande partie, formés de tissus de vaisseaux ; la somme des vaisseaux capillaires est beaucoup plus considérable que celle des gros vaisseaux.

Si les liquides contenus dans tous ces vaisseaux suivaient les différens degrés de température atmosphérique, il surviendrait les changemens les plus considérables dans toute l'organisation, par leur condensation et leur raréfaction plus ou moins grande; et tous ces liquides aqueux ou graisseux se geléraient au dessous de o, et se fondraient ou se vaporiseraient à la temperature habituelle des pays chauds.

Tout être organisé a la faculté de se maintenir à la température qui lui est propre ; et quand il se trouve vaincu par l'excès de chaleur ou la violence du froid, il meurt avant que ses liqueurs prennent la température atmosphérique. *Hunter* a reconnu cette faculté même dans les végétaux.

L'homme supporte peut-être mieux les changemens de température que les animaux ; on le trouve dans les climats les plus différens, sous la zône torride, et sur les bords des mers glaciales. Pendant un voyage de long cours les mêmes hommes ont quelquefois subi une variation thermométrique de

plus de 100 degrés, pendant laquelle le sang reste de 38 à 40 degrés (Th. centigrade.)

On ne connaît aucun degré de température naturelle, sous lequel l'homme ne puisse vivre. On sait, d'une part, quelle énorme chaleur *Fordyce* est parvenu graduellement à supporter sans beaucoup d'incommodité. On peut voir, d'un autre côté, à quelle extrême froidure ont résisté des hommes de nos climats, durant des hivers très-rigoureux, au Canada, en Sybérie, à la nouvelle Zemble et au Spitzberg. Il paraît qu'avec de bons vêtemens, une nourriture abondante, des liqueurs vineuses et alkoholiques, mais surtout un exercice convenable, un homme conserve, dans tous les climats, sa température habituelle.

19. L'organisation présente des moyens différens pour résister au froid et pour supporter la chaleur.

Lorsqu'un homme se trouve soumis à une température basse, l'atmosphère lui soutire de son calorique; et cette soustraction le met dans un état de mal-être, qui le provoque au mouvement. S'il obéit à cette impulsion d'excitement, s'il marche ou travaille avec énergie, sa respiration et sa cir-

culation se trouvent augmentées; son appétit est plus grand, sa digestion plus prompte et le dégagement de chaleur qui résulte de ces diverses fonctions est beaucoup plus considérable. D'un autre côté, l'action du froid tend à resserrer le tissu de la peau, la transpiration cutanée est diminuée, et la perte de chaleur qu'entraîne sa vaporisation est beaucoup moins grande.

Mais, si la soustraction de chaleur qu'opère l'air atmosphorique augmente considérablement, et que l'action de la vie ne puisse développer du calorique en proportion de la perte qui s'en fait, l'individu s'affaiblit graduellement, et épuisé par les efforts d'une longue réaction, il tombe dans un assoupissement qui devient bientôt mortel, s'il ne reçoit un prompt secours.

Dans les climats les plus septentrionaux, les sauvages vont à la chasse par les plus grands froids, et parmi ceux qui se trouvent menacés d'une mort lente et douloureuse, quelques-uns savent prendre le parti de mourir, en restant exposés au froid dans un repos parfait.

Parmi les Hollandais qui passèrent l'hiver au Spitzberg, la plupart de ceux qui restèrent enfermés dans des cabanes de bois

périrent;

périrent; tandis que ceux qui sortirent en plein air et qui s'occupèrent à la chasse ou à d'autres exercices, survécurent et se trouvèrent peu incommodés.

20. Lorsqu'au contraire un homme se trouve exposé à une température très-élevée, il ressent un mal être d'une autre espèce : la respiration d'un air très-raréfié devient plus difficile et moins énergique, il éprouve une tendance au repos; son appétit diminue; il mange peu et boit davantage; la peau, directement stimulée par le contact de l'air chaud, se relâche; la sécrétion de la sueur se fait en plus grande abondance; la vaporisation qui a lieu à la surface du corps, entraîne une grande quantité de chaleur, et l'individu se maintient ainsi à sa température habituelle; mais, si la chaleur de l'air se continue ou augmente dans une proportion excessive, l'homme succombe nécessairement, et il s'épuise non-seulement par l'emploi des forces nécessaires pour se débarrasser de l'excès de chaleur, mais encore par la perte réelle de sucs qu'entraîne une abondante transpiration.

Ainsi, à quelque température naturelle que l'homme se trouve exposé, la chaleur

de son sang reste toujours de 38 à 40 degrés (Th. centig.) dans l'état de santé.

Toutes les fois que l'air atmosphérique lui enlève, ou lui fournit du calorique en excès, l'ensemble de l'organisation fait effort pour se ramener et se maintenir à la température habituelle ; dans l'un et l'autre cas, la force de la vie commence par se trouver exaltée, et l'on peut dire que la soustraction ou l'addition d'une certaine quantité de chaleur commence toujours par être un stimulant pour l'organisation.

Lorsque l'action stimulante de la chaleur ou du froid est trop violente, ou dure trop longtems, elle consomme les forces et laisse dans un état de faiblesse ou d'épuisement plus ou moins marqué.

Quand un corps fortement chauffé est appliqué sur un organe, une grande partie de la chaleur qu'il lui communique, détruit subitement son tissu, le reste se propage plus profondément, et agit comme un irritant très-actif. L'impression reçue se transmet par les nerfs jusqu'au cerveau ; cet organe réagit instantanément sur la partie affectée, ainsi que sur l'ensemble de l'organisation, et produit le mode d'action qui constitue la sensation de douleur.

Quand l'adustion se fait sur un membre paralysé, l'impression n'est pas transmise, puisque les nerfs de la vie organique sont détruits, et la sensation de douleur n'a pas lieu; mais les phénomènes ultérieurs sont les mêmes, quoique plus lents, et s'exécutent au moyen des nerfs qui accompagnent les vaisseaux.

Lorsqu'une partie se trouve désorganisée instantanément par un degré de feu très-grand, comme par l'application du fer chauffé à blanc, la sensation est moins douloureuse et confuse; il arrive quelquefois qu'un malade à qui on détruit un nerf, par ce moyen, croit avoir ressenti un froid très-vif.

Lorsqu'une partie a été désorganisée par le feu, celles qui l'avoisinent entrent dans un nouveau mode d'action (*Voy.* phlegmasie). La partie morte se détache, et il reste une excoriation ou une plaie qui se cicatrise à la manière ordinaire.

21. La lumière exerce une action bien marquée sur les êtres organisés. Tout corps vivant, exposé à la lumière, se développe avec vigueur, prend une teinte plus foncée; la couleur, l'odeur et la saveur des différens produits de sécrétion ont un ca-

ractère très-prononcé ; tandis que les êtres qui croissent à l'ombre restent pâles, étiolés, aqueux, et présentent tous les symptômes d'une vie faible et languissante.

L'action de la lumière et de la chaleur longtems continuée sur la peau de l'homme, dans les pays les plus méridionaux, la brunit et fait prendre à son tissu muqueux une teinte noire. Cette coloration a pu se renforcer et se propager par voie de génération et produire ainsi une variation dans l'espèce humaine.

22. Le fluide électrique, universellement répandu dans l'atmosphère, paraît avoir une grande influence sur l'organisation ; chacun a pu observer que, dans certains tems d'orage, surtout quand l'atmosphère se trouve chaude et humide, on se sent accablé, sans force, sans énergie, et que les membres sont comme excédés de fatigue ; cette disposition ne correspond pas précisément à l'état du thermomètre et de l'hygromètre ; mais elle se trouverait probablemet marquée par un électromètre convenable. Il semble qu'alors l'air humide, très-bon conducteur du fluide électrique, soutire ce fluide aux corps vivans, qui demeurent ainsi énervés et sans réaction.

23. Tout corps organisé qui se trouve

continuellement plongé au milieu d'une atmosphère saturée d'eau en vapeurs, devient pâle, mollasse et sans énergie (1); chez quelques genres d'animaux (les moutons); et en général dans les végétaux, surtout dans les plantes herbacées.

24. Indépendamment des substances universellement répandues dans l'atmosphère, et à l'influence desquelles l'homme reste continuellement soumis, il s'en trouve un très-grand nombre d'autres avec lesquelles il se met en rapport pour sa nutrition, pour ses besoins factices, pour sa santé, ou qui le touchent accidentellement; toutes ces substances exercent, sur l'organisme, une action qu'il est important d'observer avec soin.

Lorsque des substances étrangères se trouvent en contact immédiat avec nos organes, on observe en général les phénomènes suivans :

---

(1) L'affection qu'entraîne la longue influence de l'humidité, jointe au défaut ou à la mauvaise qualité de la nourriture, a reçu le nom de *scorbut* chez l'homme; de *pourriture*, chez les moutons et dans les plantes herbacées; de *ladrerie*, chez les cochons, etc.

1°. Les substances tendent à se combiner avec le corps vivant, en raison de leur affinité chimique, et font ainsi effort pour détruire la structure organique de la partie sur laquelle elles se trouvent appliquées.

2°. Les organes vivans, au contraire, tendent à décomposer ces substances ou à les *digérer*, et les réduire à un état qui les rend susceptibles de pouvoir entrer dans la circulation et servir ainsi à la réparation des fluides nourriciers. Les organes font encore un effort continuel pour expulser toutes les substances qui ne peuvent servir à sa nutrition.

3°. Enfin les substances étrangères, par leur contact sur les organes, produisent une impression qui peut se transmettre par les nerfs jusqu'au cerveau, d'où résulte un changement d'état général qui constitue la *sensation*.

Quand une substance étrangère tend à se combiner aux parties organiques, avec une force plus grande que celle dont jouissent les organes pour y résister, il en résulte une véritable combinaison chimique. Cette combinaison ne s'exerce complettement que quand les nerfs de la partie ont été tout-à-fait désorganisés; mais, si l'action

vitale agit encore en partie, le phénomène chimique se trouve plus ou moins modifié.

Lorsque le corps étranger, appliqué sur un organe jouit d'une grande force d'affinité, le phénomène ressemble parfaitement à celui qui résulte de l'action du feu; les nerfs sont promptement détruits et la combinaison chimique s'opère ensuite à saturation. Telle est l'action des alkalis caustiques, des terres alkalines, des acides minéraux concentrés, de quelques oxides et de plusieurs substances salines.

La chirurgie emploie ces diverses substances pour détruire des parties malades ou pour ouvrir des cautères. Ainsi un morceau de potasse caustique, appliquée sur une portion de la peau, tend fortement à attirer toute son humidité, et l'organe se trouve bientôt desséché et détruit; la substance alkaline se combine ensuite avec les sucs gras, d'où résulte une sorte de savon; les parties vivantes, qui avoisinent l'eschare et qui ont été irritées, entrent dans une nouvelle action : l'eschare se détache et il reste une plaie ordinaire.

Ces diverses substances minérales, introduites dans les voies alimentaires, détruisent de même les parties qu'elles touchent,

et produisent des accidens qui sont le plus souvent mortels. Dans ces cas, la plaie faite aux organes gastriques et les accidens consécutifs qu'elle détermine, sont une cause évidente de la mort ; ces phénomènes diffèrent complettement de ceux qui s'observent dans les empoisonnemens, à la suite desquels on ne remarque aucune trace d'altération sur les parties qui ont reçu le poison.

Lorsque la force vitale résiste en partie à l'action chimique, le phénomène se compose : ainsi, chez un homme dont l'organisation est considérablement affaiblie, un membre affecté de plaie, épuisé par une longue suppuration, ne résiste que faiblement aux forces d'affinité chimique; la gangrène qui survient dans quelques cas, est le résultat de l'action chimique, de la chaleur, de l'humidité et de l'air atmosphérique sur le membre à moitié mort, qui présente en effet tous les phénomènes d'une putréfaction modifiée par un reste de vie.

Enfin, si le corps étranger n'exerce qu'une très-faible action sur les organes, il peut rester en contact avec eux sans qu'il en résulte aucun acccident : ainsi une bale de fusil demeure, sans inconvénient, au milieu

des parties dont elle ne gêne point l'action.

25. Lorsque les substances mises en contact avec les organes sont susceptibles d'une décomposition facile, comme toutes celles qui proviennent des corps organisés ou qui en font partie, elles sont alors digérées par ces organes, et réduites à des composés plus simples, susceptibles d'être pris par les vaisseaux absorbans et portés dans le torrent de la circulation pour faire partie du fluide nourricier. Les résidus sont rejetés au dehors par différentes voies.

Ce n'est pas seulement à la surface des voies alimentaires que les substances sont digérées, elles le sont encore par tous les organes : ainsi le produit des sécrétions déposé dans les cavités splanchniqnes et articulaires, les collections purulentes, les épanchemens sanguins, les tuméfactions, les concrétions, les calculs urinaires ou biliaires, peuvent être *digérés ;* réduits alors à leurs premiers principes, ils rentrent dans la circulation.

La force digestive des diverses parties ne tient pas à l'action dissolvante des liquides animaux ; cette action isolée est très-faible, même dans les sucs digestifs. Mais ces subs-

tances sont digérées par une force propre à la vie, et qui ne ressemble point à l'affinité chimique.

Si les concrétions osseuses, les tophus calcaires, les différens calculs sont évidemment digérés par l'action des organes, dans plusieurs circonstances, on ne peut douter que les divers liquides épanchés ne soient également digérés avant de repasser dans la circulation ; il répugne en effet de croire que le pus, l'urine, la bile, etc., sont pris, sans altération, par les vaisseaux absorbans, et repassent ainsi dans le sang ; cette hypothèse est d'ailleurs détruite par les belles expériences du citoyen Dupuytren ; cet anatomiste s'est assuré que l'injection de ces substances, dans les veines, produisaient toujours des accidens plus ou moins graves, et souvent une mort prompte. On peut encore ajouter que les chimistes n'ont jamais retrouvé dans le sang les diverses substances étrangères qu'on a cru susceptibles d'y passer avec tant de facilité.

Lorsqu'un corps étranger, déposé dans un organe, ne peut y être digéré, et que sa présence est un stimulant incommode, il détermine le développement d'un phlegmon qui abcède, et le corps étranger se

trouve alors expulsé avec le pus, par la même ouverture.

Pour que les organes puissent agir sur les diverses substances étrangères avec la force nécessaire pour les digérer ou les expulser, il faut qu'ils entrent dans une nouvelle action. Ce changement d'état, dans les organes, est produit par la présence même du corps étranger, et par l'impression de contact qu'il exerce sur les nerfs de la partie avec laquelle il se trouve en rapport.

26. Après la naissance, les premières sensations qu'éprouvent les organes, sont toujours *douloureuses*; aussi les signes extérieurs qu'en donnent les enfans sont d'abord des cris. Ils crient ou paraissent indifférens. Mais peu à peu les organes se développent, se perfectionnent, et l'individu finit par apprécier un changement d'état, survenu dans une partie, quoiqu'il soit très-léger, et qu'il ne trouble point son ordre naturel.

Lorsque ce changement d'état tend à faciliter l'exécution des diverses fonctions, et qu'il contribue ainsi au complément de la vie, *la sensation* est *agréable*.

Tout égal d'ailleurs, la réaction du centre nerveux, à l'occasion d'une impresion reçue, se fait de préférence sur la partie qui a été

touchée; et si cette partie a éprouvé une altération dans sa structure organique, l'impression se prolonge et détermine toujours une sensation douloureuse.

L'impression faite sur un organe est d'autant plus vive, que ses nerfs sont plus immédiatement soumis au contact des corps étrangers, et que leur partie pulpeuse présente un plus grand développement à sa terminaison.

La sensation qui résulte de l'impression faite sur un organe est d'autant plus forte, que ses nerfs se rendent plus directement au centre de l'organe cérébral (cerveau). Sous ce rapport, les parties les moins propres à déterminer des sensations sont celles dont les nerfs se rendent au tri-splanchnique; et celles qui se trouvent le plus convenablement disposées, pour produire des sensations vives et promptes, sont les appareils de la vie organique, et même encore ceux de la vie de relation, ou les organes des sens, dont les nerfs aboutissent directement à l'encéphale.

Une impression légère, faite sur une partie dont les nerfs correspondent avec le tri-splanchnique, produit un changement d'état plus ou moins marqué, mais qui ne fait

point éprouver de sensation ; lorsque ce changement d'état se continue ou augmente, et qu'il intervertit l'ordre naturel de l'appareil organique dont il fait partie, le dérangement devient une nouvelle impression. Cette impression se propage par les nerfs de l'appareil organique, jusqu'au centre cérébral, dont la réaction sur cet appareil constitue alors la sensation.

Ainsi l'impression faite sur la membrane muqueuse des voies génito-urinaires, par le contact de la sécrétion d'une blénorragie ou sur celle des voies aériennes, par celui d'un air froid et humide, ne produit souvent aucune sensation ; cependant il se développe, dans ces parties, un nouveau mode d'action très-marquée ; ces membranes se boursouflent, se gonflent et sécrètent un nouveau produit. Ces changemens deviennent bientôt une nouvelle impression, d'où résulte la sensation douloureuse qui a lieu par le dérangement dans les fonctions des appareils génito-urinaires et de l'appareil respiratoire.

Souvent à la suite d'une impression faite sur un point des viscères de l'abdomen, il survient un nouveau mode d'action qui augmente graduellement avec altération dans

la structure organique de la partie, sans cependant déterminer de *sensation*. Ces désordres ne se font enfin sentir que quand ils sont considérables et qu'ils occasionnent des dérangemens marqués dans la fonction de l'appareil digestif. C'est ce qui arrive dans toutes les phlegmasies lentes, vulgairement appelées *obstructions*.

27. Pour qu'un corps étranger produise un nouveau mode d'action dans tout l'organisme, il n'est pas nécessaire qu'il soit absorbé et qu'il se promène dans toutes les parties pour produire, par sa présence, les différens désordres qu'il occasionne; il faut seulement qu'il y ait eu impression de contact sur un nerf, et que cette impression ait pu se transmettre jusqu'au centre nerveux.

Tous les exemples cités à l'appui de l'opinion, que les substances morbifiques sont absorbées, prouvent seulement qu'elles pourraient l'être, mais ne démontrent point qu'elles le sont en effet. Tandis que, dans beaucoup de cas, il est évident qu'il n'y a rien eu d'absorbé, et que cependant les mêmes effets ont été produits. Ainsi, quand on introduit du virus variolique sous l'épiderme de la main, il survient en quelques

jours : rougeur, douleur, chaleur et gonflement à l'endroit de la piqûre ; la douleur se prolonge le long du bras, avec une traînée rougeâtre, qui semble marquer la marche du virus ; il survient du gonflement aux glandes de l'aisselle ; au bout de quelques jours, il y a mal de tête, fièvre et dérangement général ; ce qui paraît indiquer que l'infection a été universelle, et que le virus a passé, comme on dit, dans toute la masse du sang.

Mais la preuve évidente que cette marche du virus n'est point nécessaire pour la production de toute cette série de phénomènes, c'est qu'on a absolument les mêmes symptômes, lorsqu'on s'introduit une épine dans le doigt, quoiqu'on soit bien sûr alors que l'épine n'a pas pu être absorbée. La présence de l'épine, sous l'épiderne, n'est même pas nécessaire pour avoir tous ces accidens, et la piqûre seule pouvait les produire. Ainsi, une femme, dont les doigts sont fort propres, se pique avec une aiguille, aussi très-propre, et il survient encore quelquefois la même série de phénomènes. C'est qu'en effet, il n'y a que la *piqûre* qui soit nécessaire ; c'est elle seule qui produit tous les accidens.

On sait que plusieurs personnes ressentent des coliques violentes, et ont la diarrhée lorsqu'elles ont éprouvé du froid aux pieds; dans ce cas, l'impression du froid, correspond à la piqûre, et il y a encore effet produit sur une partie éloignée, quoique rien n'ait été absorbé.

A la suite des coups, des chûtes, etc, il survient souvent des désordres très-graves dans des organes fort éloignés de ceux qui ont été lésés.

Ainsi, il est évident que l'absorbtion des substances étrangères, des virus, etc., et leur transport dans le sang, pour produire les différentes maladies, est une hypothèse tout-à-fait gratuite, qui n'est appuyée d'aucunes preuves incontestables, qui est contraire aux lois générales de l'organisation, et qui, au lieu d'éclaircir les faits, les rend plus difficiles à expliquer. L'application continuelle d'une erreur aussi capitale dans le traitement des maladies, ne peut qu'être très-fréquemment dangereuse.

L'impression de certains corps étrangers est de telle nature, que la réaction s'opère toujours sur le même organe, quelle que soit la partie où on les ait appliqués : ainsi les cantharides déterminent toujours une réac-

tion

tion sur l'appareil génito-urinaire; ces sortes de substances sont dites avoir une *action spécifique*.

Quelques substances produisent une augmentation d'action générale, sans occasionner de dérangement dans aucun organe en particulier, comme l'opium et les boissons alkoholiques; quand cette action d'ivresse a été longtems continuée ou fortement exaltée, les organes éprouvent une grande faiblesse, et les individus épuisés tombent et s'endorment.

Enfin, quelques substances occasionnent un dérangement subit, un désordre général, qui donne promptement la mort, après quelques convulsions, sans laisser aucunes traces d'altération sur la partie qui a reçu l'impression; tels sont les poisons dits narcotiques, les gaz asphyxians et les venins de quelques animaux.

28. De ces observations nombreuses sur les phénomènes de la vie, il résulte plusieurs considérations qu'il est important de ne point perdre de vue.

Ainsi, le résultat de toute impression, faite sur une partie pourvue de nerfs, est un changement d'état, ou un nouveau mode d'action

dans un ou plusieurs organes, ou dans l'ensemble de l'organisation.

La conscience du changement d'état survenu brusquement dans une partie ou dans l'ensemble de l'organisation, constitue la *sensation*.

L'impression faite sur les organes, qui ne reçoivent leurs nerfs que du tri-splanchnique, produit dans ces parties une altération lente qui ne détermine souvent aucune *sensation directe*.

L'altération de ces organes peut ensuite devenir cause de sensation, lorsqu'elle est assez forte pour troubler la fonction de l'appareil organique dont elle fait partie.

Les changemens survenus brusquement dans les appareils d'organes, dont les nerfs se rendent directement à l'encéphale ou à son prolongement, produisent toujours des sensations.

Les sensations sont douloureuses quand le nouveau mode d'action tend à troubler l'ordre naturel des fonctions; elles sont, au contraire, agréables, quand il contribue à les faire exécuter avec plus de force et d'énergie.

ORGANES DES SENS.

29. Les organes des sens reçoivent presque tous leurs nerfs de l'encéphale par un trajet fort court; ces nerfs présentent à leur terminaison une structure particulière qui les rend aptes à recevoir l'impression de tout ce qui les entoure et les frappe. Par cette disposition, les organes des sens mettent l'homme en rapport avec tout ce qui est hors de lui, en lui faisant éprouver des sensations très-variées. C'est de la fonction de ces organes dont nous allons nous entretenir.

30. *Tact.* Le sens du toucher réside dans la terminaison pulpeuse des nerfs de la peau.

L'appareil cutané se compose du derme et de l'épiderme. Le derme ou la peau, proprement dite (corium), est une membrane épaisse d'un tissu serré et élastique. Les nerfs, très-nombreux qui s'y rendent, traversent cette membrane et présentent à sa surface un épanouissement pulpeux difficile à observer. Cette terminaison nerveuse est accompagnée d'un tissu réticulaire de

vaisseaux sanguins d'une finesse extrême. Tout cet appareil est recouvert par une couche ou enduit muqueux, dans lequel réside la couleur de la peau.

L'épiderme est une pellicule mince, sèche, qui semble inorganique; il paraît formé par l'addition de petites lamelles imbriquées.

La disposition de cet appareil cutané est très-propre à entretenir les nerfs du tact, dans un état de souplesse et d'humidité convenable. L'épiderme sert à garantir ces nerfs du contact immédiat des corps extérieurs.

Toute la surface du corps jouit de la faculté tactile, et peut recevoir l'impression résultante de la masse, du volume, et même de la figure des corps résistans, ainsi que de leur état thermométrique et hygrométrique; mais c'est principalement avec la main, et par un exercice long et continu que l'homme parvient à bien apprécier ces qualités physiques des corps.

La disposition admirable de cet organe lui permet de se prêter à toutes leurs figures, de les toucher dans tous leurs points, de parcourir toute leur surface avec une grande facilité; de les saisir, presser, soulever, et de se mettre ainsi en rapport avec eux de la manière la plus intime.

La main de l'homme, qui peut être employée exclusivement au contact des corps, est susceptible d'acquérir par une longue habitude, un degré de perfectibilité et de finesse inconcevable, comme on l'a observé chez quelques aveugles qui touchaient jusqu'aux couleurs.

La main considérée comme organe, qui ne sert point à la marche, est un attribut particulier à l'espèce humaine ; et c'est avec raison qu'elle a été regardée comme le principal instrument de sa supériorité sur les animaux.

L'organe du toucher est le seul qui nous mette immédiatement en rapport avec l'intégrité des corps qui nous environnent ; les autres organes des sens ne reçoivent que l'impression de contact qui résulte de quelques-unes de leurs propriétés particulières ; ces organes ne peuvent se perfectionner, et nous être utiles qu'autant qu'ils commencent à s'exercer concurremment avec l'organe du toucher.

31. *Goût.* Le sens du goût n'est qu'un organe de toucher plus exquis ; ce toucher s'exerce par la membrane qui enveloppe le corps musculeux de la langue, et par celle qui tapisse l'intérieur de la bouche.

Ces parties ont la faculté de percevoir l'impression faite sur elles par quelques substances particulières, surtout par celles qui sont susceptibles de prendre le plus grand degré de divisibilité en se dissolvant dans le suc salivaire.

C'est principalement la partie supérieure de la langue et les lèvres qui jouissent de la faculté gustative au plus haut degré, parce que ce sont elles qui se présentent les premières pour recevoir les substances savoureuses, et qu'elles s'exercent habituellement davantage.

La partie de la langue sur laquelle s'exerce particulièrement le sens du goût présente une structure particulière ; elle est hérissée de papilles de diverses formes et grandeurs, qui entrent dans une sorte d'érection, quand elles sont en contact avec les corps sapides.

32. *Odorat.* L'organe de l'odorat se compose de la membrane qui revêt l'intérieur des narines.

Cette membrane a la propriété de recevoir l'impression faite sur elle par le contact de certaines mollécules de matières très-divisées.

Pour qu'une substance puisse affecter la

membrane olfactive, il faut qu'elle soit à l'état de gaz, ou assez divisée pour se tenir en dissolution ou en suspension dans une substance aériforme; on voit d'après ce, que tous les corps sont susceptibles de prendre l'état convenable pour affecter l'organe de l'odorat et que toutes les substances très-divisées peuvent être des corps odorans.

Les corps ne sont pas odorans par une propriété particulière inhérente à leur nature; mais seulement par la faculté commune d'affecter l'organe de l'odorat, en sorte que tel corps est odorant pour l'un et ne l'est pas pour l'autre; un très-grand nombre de substances sont odorantes pour le chien, le cochon, et ne le sont pas pour l'homme.

Quoiqu'en général, il n'y ait qu'un petit nombre de substances qui soient bien essentiellement odorantes, cependant la plupart des corps affectent l'odorat quand ils sont dans un état de division extrême, et portés sur la membrane olfactive en assez grande quantité et pendant un certain tems; il paraît même qu'il y a des animaux, comme les chiens, pour qui il n'est aucun corps qui ne soit odorant.

La force de l'odorat paraît être en gé-

néral en raison de l'étendue des fosses nasales.

Lorsque des substances déterminent des sensations analogues sur l'organe olfactif, on dit qu'elles ont la même odeur ; souvent les substances qui présentent le moins de rapports physiques, chimiques ou organiques, affectent l'organe olfactif de la même manière ; en sorte qu'il est difficile de déterminer si l'impression produite sur la membrane olfactive par les mollécules des corps odorans, dépend de la forme de ces mollécules ou de leur composition chimique.

Les gaz azote et oxigène qui composent essentiellement l'atmosphère, et qui touchent continuellement la membrane olfactive ne font sur elle aucune impression ; mais ces gaz servent de récipient aux substances odorantes qu'ils tiennent en dissolution ou en suspension.

L'air atmosphérique porte les substances odorantes sur les narines, en les traversant pour se rendre dans les poumons pendant la respiration ; en sorte que, pour sentir avec plus de force, on ferme la bouche, et on fait une forte inspiration par le nez.

Les mollécules odorantes, déposées ainsi sur l'organe olfactif, y produisent une im-

pression de contact qui se propage jusqu'au cerveau, et détermine cet organe à produire un mouvement de réaction générale et instantanée qui constitue la sensation de l'odeur. Ce mouvement de réaction est quelquefois si violent, qu'il occasionne des vertiges ou la syncope, chez quelques femmes d'une sensibilité excessive.

L'organe de l'odorat, comme tous les autres organes, se fortifie par l'exercice, et s'énerve par une action trop forte ou trop fréquente.

Un homme qui se trouve habituellement au milieu de certaines odeurs, même très-fortes, finit par devenir insensible à leur action; mais celui qui est fréquemment en rapport avec des corps odorans de diverse nature, qui étudie continuellement leur action, peut acquérir une très-grande faculté de sentir, et percevoir des odeurs excessivement fugaces.

La membrane qui tapisse les sinus est mince, lisse, et sa structure ne ressemble point à celles qui revêt l'intérieur des fosses nasales; en sorte qu'il est vraisemblable qu'elle ne sert point à percevoir les odeurs; l'usage des sinus paraît être de retenir une plus grande quantité d'air.

33. *Vue.* L'appareil visuel consiste essentiellement dans une membrane très-mince, qui tapisse le fond de l'œil et qui a la propriété de percevoir l'impression faite sur elle par le contact de la lumière directe ou réfléchie des corps extérieurs, et refractée sur elle, par les liquides transparens de l'œil.

L'œil est composé de trois corps transparens, de densité différente, placés les uns devant les autres, et retenus chacun par une pellicule mince, qui perçoit le contact de la lumière.

Cet appareil est contenu dans une double enveloppe, épaisse, noirâtre intérieurement, offrant en devant une ouverture contractile, devant laquelle se trouve placé un segment de sphère cartilagineux et transparent.

Cet appareil organisé de dioptrique ressemble en quelque sorte à une lunette achromatique, ou à une chambre noire. Il se trouve avoir acquis presque tout son développement à l'époque de la naissance.

Dans la fonction de l'organe visuel, si les rayons lumineux qui arrivent directement du soleil se portent sur l'œil, il en pénètre un faisceau de la largeur de l'ouverture de la pupille; ce faisceau est réfracté par les humeurs de l'œil, les rayons parallèles

qui le composent se rapprochent de la perpendiculaire, et viennent converger sur la rétine.

Le contact de ce point lumineux produit sur la rétine une impression vive qui se propage jusqu'au cerveau, et occasionne un changement d'état brusque et instantané. Ce changement d'état détermine sur l'œil un mouvement de réaction : l'iris se développe, l'ouverture de la pupille se rétrécit et les paupières se rapprochent. Ces parties s'opposent ainsi à l'introduction des rayons lumineux, dont l'impression détermine une sensation douloureuse et vague.

Les rayons lumineux qui tombent sur les corps sont réfléchis de toute part en divergeant ; l'angle de leur réflexion est égal à celui de leur incidence.

Pour bien entendre l'acte de la vision, on doit se figurer que de chaque point d'un corps éclairé part un cône de lumière ; et que tous ces cônes lumineux se propagent en divergeant sans se confondre.

La lumière qui, partant d'un corps, vient tomber sur l'ouverture de la pupille est composée de portions de tous ces cônes lumineux, qui ont leur sommet aux différens points du corps éclairé. Mais l'ensemble de

toutes ces portions de cônes lumineux forme un autre cône inverse, dont la base se mesure par la grandeur du corps, et dont le sommet tronqué est égal à l'ouverture de la pupille.

Pour concevoir la marche de la lumière réfléchie et réfractée sur la rétine , il convient de suivre la progression d'un cône lumineux partant d'un seul point d'un corps; ce qu'on aura dit de ce cône de lumière pourra s'appliquer ensuite à ceux qui partent de tous les autres points éclairés.

Un cône lumineux qui part d'un point éclairé d'un objet, vient , en divergeant, se rendre sur l'œil. Les rayons de ce cône qui arrivent sur la cornée transparente, la traversent et se réfractent en se rapprochant de la perpendiculaire, dans le rapport de la densité et de la convexité de ce cartilage. Ces rayons continuent de se réfracter en traversant l'humeur aqueuse et parviennent jusqu'à l'iris, qui ne laisse passer qu'une quantité de lumière mesurée par l'ouverture de la pupille ; les autres sont réfléchis. Les rayons du cône lumineux qui passent par l'ouverture de la pupille, parviennent bientôt sur la lentille du cristallin, et sont réfractés plus fortement en raison de sa

densité plus grande que celle des autres humeurs, et de sa convexité. Ces rayons traversent ensuite l'humeur vîtrée, et éprouvent encore là un 3e. mode de réfraction qui suit le rapport de la densité du corps vîtré. Cette réfraction est donc moins forte que celle produite par le cristallin, mais plus puissante que celle que détermine l'humeur aqueuse; en sorte que les rayons lumineux, en traversant les trois corps transparens de l'œil, se trouvaient brisés diversement et font une sorte de zig-zag : par-là les rayons qui avaient commencé à se décomposer, à se séparer, comme dans le prisme, en traversant l'humeur aqueuse, se trouvent confondus ou mêlés de nouveau en passant par le cristallin; et la décomposition, déterminée par la lentille cristalline, se trouve détruite par le corps vîtré. Cette disposition fait que les rayons traversent l'œil, sans éprouver d'altération, ils conservent toute leur pureré, et ne paraissent point *irisés.*

Pour éviter l'irisation de la lumière dans les lunettes, on se sert de plusieurs verres de densité différente; cette disposition, analogue à celle de l'œil, porte le nom d'achromatisme.

Enfin tous les rayons du cône lumineux, en continuant de se réfracter au travers du corps vîtré, se réunissent en un seul point de lumière, qui vient frapper sur la rétine; en sorte que l'on peut dire que la lumière qui part d'un point éclairé d'un objet se rend sur la rétine, en formant deux cônes opposés, base à base.

Ce que nous venons de dire de la marche de ce cône partant d'un seul point éclairé d'un corps, doit s'entendre de ceux qui partent de tous les autres points de ce corps et qui se rendent également à l'œil. Tous ces cônes de lumière traversent l'œil dans différentes directions, se croisent sans se confondre et vont converger sur différens points de la rétine, en conservant entr'eux la même position respective qu'ils avaient en partant de l'objet éclairé. Tous ces points lumineux portent ainsi l'image de l'objet sur une petite étendue de la rétine, en produisant, sur cette membrane nerveuse, une impression plus ou moins vive, plus ou moins étendue.

Les rayons qui tombent perpendiculairement à l'axe de l'œil, se propagent en ligne droite et ne souffrent point de réfraction.

Les rayons qui s'écartent et viennent frapper sur la choroïde, sont absorbés par l'enduit noirâtre de cette membrane.

Comme le cône lumiueux qui part de chaque point d'un objet éclairé, va converger sur la rétine, dans la direction de son axe, il doit occuper sur cette membrane une position respective inverse à celle qu'il a dans l'objet, et l'image se trouve renversée; mais voir les objets dans la direction de l'axe des cônes lumineux qu'ils envoient, est une disposition convenable pour qu'ils nous paraissent droits; d'ailleurs nous n'avons point la faculté de sentir le haut ni le bas, la droite ni la gauche de notre rétine.

Quand la lumière qui tombe sur la surface d'un corps est réfléchie en totalité, elle produit une impression déterminée (le blanc); mais l'impression change quand le corps décompose la lumière, absorbe une partie de ses rayons et réfléchit l'autre.

La lumière se décompose en sept rayons; ces rayons, en se réfléchissant dans toutes les combinaisons possibles pour former les différentes images, produisent sur la rétine une série indéfinie d'impressions particulières.

Parmi les points qui réfléchissent la lu-

mière, ceux qui l'absorbent entièrement produisent encore comparativement une sensation négative (le noir).

Ce n'est pas comme image peinte sur la rétine que nous avons la sensation des objets, car à quoi pourrait servir cette image ? il faudrait un autre œil pour la regarder; mais c'est parce que les rayons lumineux, en dessinant cette image, produisent sur la rétine une impression de contact, plus ou moins vive et plus ou moins étendue.

Le contact fait sur la rétine, par l'impression de la lumière réfléchie des objets, procure une sensation fort incertaine d'abord; il avertit que les cerps, *existent* et *diffèrent*, puisqu'ils produisent des impressions *variables*; mais ces impressions n'instruisent ni de la forme, ni de la grandeur, ni de la distance des objets.

Quoique les corps de même forme produisent des sensations semblables, cependant l'impression déterminée par la réflexion de la lumière, n'aurait jamais pu servir à déterminer quelles étaient ces formes; et si on n'avait pas eu la faculté *de toucher*, on n'aurait jamais pu dire les corps ronds ou carrés, en attachant à ces mots la valeur que nous leur connaissons; mais on aurait

aurait dit seulement les corps dont la lumière réfléchie produit les sensations A. B.

Un aveugle-né jouit subitement de la lumière par l'extraction d'une cataracte; on lui montre le chat qu'il caressait habituellement, il ne peut deviner ce que ce peut être; on le lui fait toucher, et aussitôt il s'écrie: « c'est mon chat, je n'aurai plus besoin de le toucher pour le reconnaître. » Mais il fallait nécessairement ce contact, et il aurait pu continuer de le toucher sans le voir, et de le voir sans le toucher, en pensant que ce pouvait être deux objets différens.

L'impression produite par la lumière réfléchie d'un corps ne peut nullement faire juger de sa distance; l'aveugle-né opéré par *Chezelden* (1), jugeait que tous les corps qu'on lui montrait appuyaient directement sur son œil, parce qu'en effet il était habitué à ne recevoir des impressions de toucher que par le contact immédiat, et non par l'intermède d'un fluide réfléchi.

Puisque la lumière réfléchie par un corps ne peut faire juger de sa distance, elle ne peut non plus donner une idée de son vo-

(1) Transact. philos. an 1728.

lume ; c'est même la grandeur des corps qui est, pour nous, la source des illusions d'optique les plus fréquentes ; illusions qu'on ne peut souvent vaincre, quoiqu'on en soit prévenu.

Si l'on montre, au travers d'un trou, un objet parfaitement isolé, celui qui le regarde n'a aucun moyen de juger sa grandeur et sa distance. Cependant il porte un jugement sur ces deux relations, et ce jugement provient toujours, pour la distance, de la manière dont l'objet est éclairé, et pour la grandeur, de sa comparaison avec d'autres corps dont la grandeur est connue.

Les corps produisent sur l'œil une impression d'autant plus forte, qu'ils réfléchissent une plus grande quantité de lumière; un petit corps peu éclairé, situé à une petite distance de l'œil, pourra être confondu avec un autre de même forme qui, soutenant le même arc, sera fort éclairé, très-volumineux et placé à une grande distance. Ainsi l'œil seul ne nous donne aucun moyen de juger de la grandeur et de la distance d'un corps isolé, placé dans l'espace, et que nous ne connaissons point ; cependant on ne peut pas dire que, dans tous ces cas, le sens de la vue induite en erreur, mais

seulement qu'il laisse dans l'incertitude : cet organe ne peut se perfectionner et acquérir les facultés qui lui sont propres, que quand on l'exerce concurremment avec le toucher.

Si l'œil était purement une machine, il n'y aurait qu'un seul point de vue, en deçà et au delà duquel la vision cesserait; mais c'est un organe vivant dans toutes ses parties, qui s'accommode à une série de distances plus ou moins grandes, s'alonge, se racourcit, applanit ou renfle la cornée, recule ou porte en avant le cristallin, etc.; et l'œil le meilleur est celui qui possède au plus haut degré la faculté de varier ses formes, de manière à réunir toujours sur un même point de la rétine, et les rayons les plus divergens et ceux, qui approchent le plus du parallèlisme.

Lorsque nous regardons de près un objet très-éclairé, l'iris s'étend et renvoie les rayons les plus divergens; lorsqu'au contraire nous fixons un objet éloigné et peu éclairé, l'iris revient sur elle-même, la pupille s'agrandit et reçoit un cône lumineux plus large, mais composé d'une lumière plus rare et de rayons moins divergens.

La quantité de lumière, en se propageant, diminue en raison directe du carré de la distance.

Nous ne voyons pas deux objets, quoique nous regardions avec deux organes, parce que les rayons lumineux tombant sur les deux yeux dans la même direction, convergent en même tems sur les deux rétines, et produisent deux impressions tout-à-fait semblables et qui se confondent. Mais, si cette disposition est intervertie; si les deux yeux ne se dirigent pas vers l'objet dans le même axe; si on en pousse un de côté, ou si on les dérange volontairement pour loucher, on voit les objets doubles. Dans ce cas, on observe qu'il y a un objet qui paraît toujours plus éclairé ou plus près que l'autre, ce qui produit alors deux sensations.

Pour que la vue soit distincte, il faut que les cônes lumineux réfractés par les liquides transparens de l'œil, arrivent sur la rétine au moment de leur convergence; car, s'ils convergent en deçà ou au delà de cette membrane, la vision est nécessairement confuse. Cette précision de convergence, sur la rétine, est le résultat du degré de convexité de la cornée, de la force de réfrangibilité des humeurs de l'œil, et de la distance qui existe entre la cornée et la rétine. Lorsque les proportions naturelles n'existent plus, et que la mobilité de l'œil

ne peut les rétablir, le point de vue est nécessairement changé, comme chez les myopes et les presbytes.

Le point de vue ordinaire fait lire distinctement des caractères d'imprimerie, de grosseur moyenne, à huit pouces.

Pour être vus distinctement, les objets ont besoin d'être placés à une distance proportionnée à leur volume; ainsi, pour bien voir un tableau, il faut s'en éloigner d'un espace double de sa grandeur.

Quelques personnes, pour voir distinctement, ne dirigent pas l'axe des yeux également sur l'objet qu'ils regardent, ce qui produit dans la vue une difformité qu'on nomme loucher (strabisme).

Le plus souvent, c'est un seul œil qui ne se di ige point sur l'objet regardé; quelquefois ce sont les deux yeux.

Les enfans qui commencent à jeter leurs yeux au hasard, avant que de rien fixer précisément, ou qui regardent de très-près, louchent assez souvent; mais cette difformité se dissipe graduellement. Le strabisme peut encore dépendre de la faiblesse de quelques muscles qui produit l'irrégularité de leur action.

Dans ce cas, il peut se corriger, lorsqu'il n'est pas ancien, en plaçant sur l'œil qui louche un tube cônique noirci intérieurement, et qu'on ramène peu à peu du côté où l'œil se dirige difficilement; ce moyen doit être employé souvent et longtems.

Le strabisme peut être aussi occasionné par l'altération de quelques parties de l'œil. Enfin des personnes louchent instantanément, lorsqu'elles regardent un objet de très-près, ou avec distraction, ou quand elles sont en extase.

Certaines personnes ne voient les objets distinctement que de très-près. Le plus ordinairement, dans ce cas, le bulbe de l'œil est alongé, saillant, et la cornée fort convexe. Les personnes qui présentent cette disposition sont obligées de placer les corps plus ou moins près des yeux; mais elles ont l'avantage de posséder une très-bonne vue, et de voir les plus petits objets avec beaucoup de netteté. On conçoit en effet que l'objet, étant placé plus près de l'œil, doit envoyer un faisceau de lumière plus considérable; puisque l'œil reçoit des rayons lumineux, sous un plus grand angle, ils sont réfractés plus difficilement et se réunissent plus tard. Cette disposition est nécessaire,

parce que la rétine se trouve plus distante de la cornée, à cause du plus grand alongement du bulbe, ou de la plus grande convexité de sa cornée.

Si les rayons qui arrivent sur une cornée convexe et alongée étaient peu convergens, ou presque parallèles, comme ceux qu'envoient les objets éloignés, ils se réfracteraient trop promptement, leur convergence aurait lieu avant d'arriver à la rétine, et la vision serait confuse.

La briéveté de la vue qui varie depuis un demi-pied jusqu'à un demi-pouce, porte le nom de *Myopie*.

Cette affection existe chez tous les enfans du premier âge, et s'affaiblit graduellement; quelquefois elle subsiste jusqu'à l'âge viril, et se corrige peu à peu par l'affaissement du bulbe de l'œil, surtout chez les personnes qui fatiguent beaucoup leurs yeux, par toutes les occupations assidues et à une lumière très-faible.

Ordinairement les personnes très-myopes paraissent loucher, parce qu'elles sont obligées de s'incliner de côté pour que l'objet reste éclairé, et que souvent elles regardent d'un seul œil, tandis que l'autre erre au hasard.

Les myopes prennent l'habitude de ne pas regarder les personnes qui leur parlent, parce qu'ils ne peuvent rien voir sur leur visage.

Les vieillards présentent fréquemment une disposition contraire à la myopie; ils ne voient les objets que de très-loin, et leurs yeux sont ordinairement applatis.

La vue alongée qui prend le nom de *presbytie*, et qui s'étend jusqu'à trois pieds, est toujours très-faible ; elle paraît dépendre de l'applatissement du bulbe, qui diminue le pouvoir de réfrangibilité.

L'œil ayant peu de puissance réfractive, et la rétine se trouvant plus rapprochée de la cornée, par l'applatissement de son bulbe, il est nécessaire que les rayons soient peu divergens; alors ces rayons, presque parallèles, se réfractent plus facilement, et leur convergence plus prompte, peut encore avoir lieu sur la rétine plus rapprochée. Mais, si les rayons sont très-divergens, ils se réfractent plus difficilement, leur convergence se fait derrière la rétine, et la vision est confuse.

Dans la presbytie, la vue est nécessairement faible, puisque l'objet doit être éloigné, et que la masse des rayons lumineux

diminue dans les rapports du carré de la distance ; en sorte qu'un objet qui se trouve à trois pieds de l'œil, lui envoie une somme de lumière, neuf ſois plus petite que s'il en était placé à un pied.

La différence qu'il y a entre un myope et un presbyte, est que le premier ne voit que par des rayons très-divergens, tandis que le second ne voit que par des rayons presque parallèles.

La myopie se corrige en plaçant au devant de la cornée un verre doublement concave qui réfrange les rayons, arrivant parallèlement d'un objet éloigné, et leur imprime justement le degré de divergence qu'ils auraient si l'objet se trouvait au point de vue naturel. Chaque cavité doit être un segment de sphère, dont le rayon égalerait la distance de la cornée au point où l'objet serait visible.

La presbytie se corrige en plaçant au devant de la cornée un verre doublement concave qui recueille les rayons divergens, et les fait tomber parallèlement sur la cornée qui les réfrange plus facilement sur la rétine. Alors les rayons que l'œil reçoit parallèlement sont aussi nombreux que ceux qu'ils recevraient obliquement du même

point de distance; l'objet est vu, très-éclairé, fort distinct et paraît plus gros.

Pour que la vision s'exécute complettement, il faut que toutes les parties de l'œil se trouvent dans l'état sain ; que les membranes et leurs humeurs jouissent d'une grande transparence, et que les nerfs aient toute leur vitalité.

La vue est affaiblie ou empêchée par les taches à la cornée (taies), par l'opacité du cristallin (cataracte), par la paralysie du nerf optique (amaurose), par le trouble de l'humeur vîtrée (glaucôme), et par toutes les autres altérations dont se trouvent susceptibles les diverses parties de l'œil.

La rétine, considérée comme siège essentiel de la vision, est un organe de toucher extrêmement fin et délicat, puisqu'il perçoit l'impression de toutes les modifications de la lumière réfléchie des corps, et réfractée sur elle par les humeurs de l'œil.

Cet organe qui ne peut parvenir à faire juger de la forme, de la grandeur et de la distance des corps, que par le secours du toucher, est cependant celui qui rappelle le plus grand nombre de sensations dans un tems donné; il met le plus promptement l'individu en rapport avec les objets exté-

rieurs, en franchissant subitement de très-grands espaces (1). Cet organe parvient, par l'exercice habituel et continu, à un si haut degré d'utilité et de perfection, qu'on a infiniment de peine à juger quel est son véritable mode d'action naturel.

Ce champ de la vision est plus que suffisant pour satisfaire à nos besoins; mais son étendue est très-bornée pour contenter notre curiosité : en effet, l'œil nous tient aussi éloigné de l'infiniment petit, qui est tout près de nous, que de l'infiniment grand, auquel nous ne pouvons atteindre.

34. *Ouïe.* L'organe de l'ouïe consiste essentiellement dans un épanouissement nerveux, propre à recevoir l'impression faite sur lui par le contact de l'air en vibration.

Le nerf auditif s'épanouit au milieu d'un fluide visqueux, contenu dans une enveloppe membraneuse, et enfermé par le labyrinthe osseux.

Le labyrinthe se compose des trois canaux demi-circulaires et du limaçon, qui communiquent ensemble par le vestibule, au moyen de six ouvertures, dont cinq appartiennent aux trois canaux.

---

(1) On fait parcourir à la lumière environ 72,420 lieues par seconde.

Le labyrinthe communique avec la cavité tympanique par deux ouvertures, dont l'une, arrondie, répond à la base de la rampe interne du limaçon, et l'autre donne dans le vestibule ; la première est fermée par une membrane, et la seconde par un osselet.

La cavité tympanique communique avec le fond de la bouche, par un canal long et étroit (trompe d'Eustachi) ; cette cavité est fermée en dehors par la membrane du tympan.

La membrane du tympan correspond avec le trou du vestibule par une série de quatre petits osselets, que font mouvoir quelques petits muscles. C'est la base de l'étrier qui s'applique contre le trou du vestibule, où il est retenu par le périoste ; le manche du marteau est fixé au centre de la membrane du tympan.

Tout cet appareil est précédé en dehors par le conduit auditif de l'oreille et par sa conque.

Les corps élastiques, frappés ou distendus, changent de figure, et reviennent à leur premier état par des vibrations plus ou moins manifestes. Pendant ces vibrations les mollécules intégrantes des corps éprouvent

un mouvement particulier, une sorte de frémissement, ou vibration qui se communique à l'air environnant, et se propage plus ou moins loin.

La colonne d'air, ainsi en vibration, qui vient frapper l'oreille, produit, sur l'épanouissement de son nerf auditif, une impression de contact qui se communique jusqu'au cerveau.

Les vibrations des corps qui se font instantanément, ou d'une manière confuse et inappréciable, constituent le *bruit*; celle qui se succèdent régulièrement produisent le *son*.

Le bruit ou le son est toujours dû à la rentrée de l'air dans le vide que laissent instantanément les corps frappés ou distendus.

L'air peut entrer en vibration par un choc immédiat, et produit alors le bruit, le son, la voix, la parole.

Le son se propage en tout sens avec une vitesse uniforme d'environ 1000 pieds par seconde (173 toises), plus ou moins la vitesse du vent qui est dans une direction contraire ou favorable.

Les sons qui frappent les corps élastiques se réfléchissent sous un angle égal à celui de leur incidence. Le son réfléchi se

comporte comme le son direct et constitue l'écho.

Le son est d'autant plus fort et se propage d'autant plus loin, que l'air se trouve plus condensé.

L'intensité et la propagation du son augmentent comme le carré de la densité de l'air.

La force du son est affaiblie par l'humidité de l'atmosphère; en sorte qu'il se propage d'autant plus facilement, que l'air est plus froid et plus sec.

Le son, en se propageant, diminue d'intensité, comme l'aire de la base du cône qu'il forme, augmente. Ainsi, cette intensité est quatre fois moins forte quand la distance est double.

Le son est d'autant plus fort, que les vibrations sont plus grandes, mais il reste le même : le son ne change que quand les vibrations sont plus ou moins nombreuses dans un tems donné.

Dans les sons graves ou bas, les cordes font moins de vibrations dans le même tems, que dans les sons aigus ou hauts.

Lorsque le nombre des vibrations est trop petit ou trop grand, le son n'est plus perceptible pour nos organes.

Nous ne pouvons apprécier (selon *Euler*), un son grave qui a moins de trente vibrations, ni un son aigu qui en fait plus de 7552 par seconde.

Cette limite des sons appréciables pour l'oreille de l'homme se trouve renfermée dans l'octave.

Le nombre des vibrations dépend de la grosseur, de la longueur et de la tension des cordes sonores. Ce nombre des vibrations est en raison inverse de la longueur et de la grosseur des cordes, et en raison directe du carré des forces de tension.

Deux cordes sont à l'unisson lorsqu'elles font précisément le même nombre de vibrations, dans le même tems, et produisent l'accord le plus simple.

Quand le son aigu produit précisément deux fois plus de vibrations que le son grave, il est dit être son octave, et la double octave quand il en produit quatre fois plus, et ainsi de suite.

Si le son aigu produit trois fois plus de vibrations que le son grave, il constitue sa quinte, et sa double-quinte quand il ne produit six fois plus, etc., etc.

Toutes les divisions aliquotes d'une corde

donnent les sons harmoniques de la base fondamentale.

Enfin le son est fort ou faible, selon la grandeur des vibrations ; grave ou aigu, selon leur vîtesse, et aigre ou doux, selon la nature particulière de l'instrument.

La qualité du timbre tient à la nature de l'instrument, et on ne sait le plus souvent en quoi elle consiste.

La physionomie du son dépend de la manière dont on met en jeu l'instrument, et varie comme les artistes.

Le son produit, soit par la collision d'un timbre ou d'une corde, dont les vibrations se communiquent à l'air environnant, soit par la collision immédiate de la colonne d'air, comme dans les instrumens à vent, se propage dans tous les sens en divergeant.

Les rayons sonores qui tombent sur la conque de l'oreille sont dirigés vers le conduit auditif, et vont frapper contre la membrane du tympan. Les vibrations se communiquent à l'air contenu dans la caïsse, et se transmettent au fluide dans lequel s'épanouit le nerf acoustique, qui en reçoit une impression de contact.

Cette impression se propage jusqu'au cerveau, et détermine un changement d'état

général

général et instantané, qui est nommé sensation du son.

Le mouvement de réaction que produit le cerveau sur tous les organes, à l'occasion de l'impression faite sur lui par le nerf auditif, est très-souvent fort remarquable.

Ainsi un bruit subit et inattendu détermine un nouveau mode d'action qui se remarque surtout dans les muscles, dans les organes de circulation et de respiration, dans l'appareil gastrique, et même à la peau.

Chez les enfans, un son faible produit peu d'impression, quoique l'oreille ait déja acquis presque tont son développement; il faut que cet organe soit longtems exercé pour acquérir le degré de perfection auquel il peut atteindre; et la plus belle musique n'est pour beaucoup de personnes qu'un bruit importun.

Mais, quand un son tendre et harmonieux vient frapper subitement une oreille exercée, il détermine aussitôt un état particulier de tout le systême : on sent comme quelque chose qui coule dans toutes les parties; il se produit un état de spasme particulier; la respiration et la circulation semblent ralenties; on éprouve un sentiment de resserrement

vers l'épigastre, la peau se fronce et fait la chair de poule.

Il n'y a que les personnes sensibles aux charmes de l'harmonie, qui connaissent bien le changement qui peut survenir instantanément dans toute l'organisation, à l'occasion d'une musique enchanteresse.

L'effet particulier que produit la musique sur l'organisation dépend, d'une part, de la nature de sa composition; d'une autre part, du degré de sensibilité et de la disposition particulière de ceux qui l'écoutent; et sous tous ces rapports, elle présente des résultats bien différens.

La musique a une action si grande sur l'organisme, qu'elle a souvent été proposée et employée, même avec succès, pour la guérison de quelques maladies.

C'est particulièrement la musique instrumentale bien cadencée qui produit le plus d'effet sur les hommes. Cette musique semble entretenir, dans toutes les parties, un mouvement régulier qui se renouvelle à chaque tems de la mesure, et monte, pour ainsi dire, l'organisation au point de lui faire vaincre les plus grands efforts. On sait combien un tambour facilite la marche, et quel excès

de courage a souvent provoqué un air martial pendant le combat.

C'est surtout dans les grandes villes que l'influence de la musique est plus particulièrement remarquable. Une jeune femme, faible et délicate, ne pourrait marcher pendant une heure, pour aller au bal; elle s'y fait conduire en voiture, et danse pendant quatre ou cinq heures de suite.

Qu'elle s'enferme seule dans une chambre et qu'elle essaie de sauter ainsi, elle tombera sur le parquet excédée de fatigue, au bout d'un quart-d'heure. C'est, en grande partie, la musique qui renouvelle et soutient cette action; l'éclat des lumières, celui de la toilette; la présence du jeune homme qui intéresse, contribuent beaucoup aussi à exalter cette action.

35. Comment plusieurs sons peuvent-ils se propager en même tems dans la même masse d'air, et comment l'oreille peut-elle les percevoir simultanément?

Lorsque deux sons se trouvent produits ensemble, ou ils se propagent successivement dans les parties les plus divisibles du tems, ou ils se combinent, se marient et ne forment plus qu'un seul son que le musicien reconnaît toujours pour être produit

par deux instrumens; ou enfin les deux sons se troublent, se confondent et ne produisent qu'un bruit inappréciable.

Ce que nous venons de dire pour la propagation simultanée de deux sons, peut s'appliquer à celle de cinquante, et sert à faire entendre leur mode d'action sur l'organe de l'ouïe. En effet, deux sons produits ensemble, peuvent arriver successivement à l'oreille dans le tems le plus rapproché, et sont alors perçus l'un après l'autre; ou ils arrivent tout-à-fait dans le même tems, et ne produisent alors qu'une seule impression qui n'est pas celle du son A, ni celle du son B; mais qui résulte de la combinaison de tous les deux, et que souvent le musicien seul peut reconnaître, parce qu'il en connaît la formation.

Il est fort difficile de déterminer quel est le mode d'action de chaque partie de l'oreille, pendant la perception du son. Les petits muscles qui s'attachent à la chaîne d'osselets qui s'étend de la membrane du tympan au trou du vestibule, peuvent, par leur action, tendre ou relâcher cette membrane, écarter ou rapprocher de l'ouverture vestibulaire, la base de l'étrier, et favoriser ou ralentir ainsi la propagation du son dans le laby-

rinthe; mais tout cet appareil n'est pas indispensable pour l'audition.

La partie essentielle de l'ouïe, celle qui se retrouve dans tous les animaux et qui existe seule chez un très-grand nombre, consiste, dans la capsule membraneuse qui contient le fluide visqueux, au milieu duquel s'épanouit le nerf auditif. Cet épanouissement nerveux peut seul transmettre au cerveau l'impression faite sur lui par le contact d'un corps en vibration, et déterminer cet organe à produire le mode d'action général et instantané qui constitue la sensation du son.

Le pavillon de l'oreille peut être enlevé dans l'homme sans grand inconvénient; et on le coupe tous les jours assez impunément aux chiens et aux chevaux, chez qui cette partie présente une bien plus grande étendue.

L'obstruction du conduit auditif n'entraîne pas la surdité complète; et l'on a beau se boucher fortement les oreilles, on ne peut s'empêcher d'entendre les sons qui ont une certaine force.

L'audition résulte de l'ébranlement communiqué au fluide contenu dans le labyrinthe; et cet ébranlement peut se trans-

mettre au travers même les os de la tête, comme dans les poissons qui n'ont point de conduit auditif, et chez qui l'organe de l'ouïe est enfermé dans le crâne.

La membrane du tympan se trouve fréquemment détruite, même avec la perte de quelques osselets, sans que, pour cela, il en résulte nécessairement surdité.

Les personnes qui ont la membrane du tympan percée, peuvent faire sortir par l'oreille la fumée de la pipe, qui traverse alors la trompe d'Eustachi.

Ce conduit guttural de l'oreille qu'on a cru servir essentiellement à mieux entendre, parce qu'en effet on reste souvent bouche béante pour écouter (1), paraît avoir pour usage essentiel de donner une libre entrée à l'air dans la cavité tympanique.

Quoique toutes les parties accessoires de l'oreille ne soient pas absolument nécessaires à l'ouïe, leur ensemble contribue cependant beaucoup à la perfection de ce sens, et leur destruction tend toujours plus ou moins à l'affaiblir.

La surdité résulte nécessairement de la destruction de l'humeur contenue dans le

(1) *Conticuêre omnes, intentique ora tenebant.*

labyrinthe membraneux, parce que le nerf auditif reste alors à sec ; on a en effet trouvé le labyrinthe osseux vide dans les cadavres de quelques vieillards qui avaient été sourds pendant plusieurs années.

L'humeur du labyrinthe peut s'épancher dans la caisse du tambour, par la destruction de la membrane qui ferme l'ouverture du limaçon, ou par le déplacement de l'étrier dont la base ferme le trou du vestibule ; et ces accidens doivent nécessairement emporter la surdité.

La faiblesse du nerf auditif rend l'ouïe dure, sa paralysie produit la surdité complète.

La forme spiroïde et à double rampe que présente le limaçon, a fait penser qu'il servait à recevoir des cordes nerveuses de différentes grandeurs, tendues, propres à entrer en vibration et à se mettre à l'unisson des différens tons ; et que, sous ce rapport, l'oreille ressemblait à un clavecin. Mais on ne retrouve point cet appareil de cordes, qui seraient inutilement tendues au milieu d'un liquide. Le limaçon, qui n'existe pas dans tous les animaux, et dont la forme varie dans plusieurs classes, ne paraît propre qu'à présenter une plus grande surface à l'expansion du nerf auditif.

La seule condition nécessaire pour avoir la sensation du son, est l'impression de contact faite sur l'épanouissement nerveux par les vibrations du milieu dans lequel il se trouve placé.

L'organe de l'ouïe qui seul ne laisse que la sensation vague d'un changement survenu dans l'oreille, devient de la plus grande utilité par son exercice simultané avec les autres sens, et concourt essentiellement aux progrès de la civilisation, en faisant communiquer les hommes directement entr'eux par le moyen de la voix.

36. Pour bien entendre quelle est la marche que suivent les organes des sens, et l'appareil musculaire dans le développement de leurs fonctions, et dans leur action individuelle ou simultanée, il faut observer ces organes dans l'enfant, à l'époque de la naissance, et suivre leurs progrès pendant les premières années de la vie et jusqu'à l'âge adulte.

Au moment de la naissance, le fœtus habitué au séjour de la matrice, où il se trouve entouré d'eau, à une même température, dans un repos continuel, sans respirer et sans digérer, reçoit, en naissant, une impression brusque et vive, par le

contact des corps solides, par celui de la lumière, par le changement de température, et de la part de l'air qui le frappe à l'extérieur et qui s'introduit dans ses poumons; le changement général qui s'opère ainsi dans tous ses organes, à cette occasion, lui procure un état de mal-être, qui détermine les premiers mouvemens qu'il exécute et les premiers cris qu'il jette.

Bientôt l'appareil gastrique fait éprouver le mal-être d'un nouveau besoin, toutes les pièces de cet appareil entrent en action, et sollicitent la présence des alimens sur lesquels elles doivent s'exercer.

L'appareil musculaire n'exécute d'abord que des mouvemens brusques et incertains; l'action des fléchisseurs, plus forte que celle des extenseurs, tient les membres habituellement dans la flexion. Si on pose l'enfant debout, ses membres abdominaux exécutent des mouvemens alternatifs de flexion et d'extension, et se roidissent contre la résistance du sol. Leurs bras se meuvent en tous sens; leurs doigts habituellement fléchis, se resserrent encore avec force sur tous les corps qu'on leur soumet, fût-ce même un fer chaud. Tous ces premiers essais développent la fonction de l'appareil mus-

culaire, et la préparent à des mouvemens plus réguliers.

Les yeux, d'abord troublés et confus, s'éclaircissent, et commencent à être frappés par l'impression de la lumière vive, puis par les corps très-éclairés et de couleur fort éclatante. Peu à peu cette impression devient plus distincte, et les mains déja habituées à saisir font effort pour saisir encore; alors l'enfant tend ses bras du côté de l'objet éclairé, et semble vouloir le toucher, à quelque distance qu'il se trouve.

Dans ce cas, l'œil apprend seulement qu'un objet existe dans la direction de l'axe visuel; la main s'y dirige, l'atteint, le touche, et s'assure ainsi de sa distance, de sa forme, de son volume, etc.

Il en est de même des autres organes des sens; ils s'aident tous mutuellement, et leur perfection individuelle est le résultat de leur exercice simultané.

57. L'appareil de locomotion et les divers appareils des sens, dont nous venons d'examiner les fonctions, sont les organes qui nous mettent essentiellement en rapport avec les objets extérieurs; leur ensemble, qui constitue la vie de relation, donne

pour résultat une série de phénomènes très-remarquables.

L'appareil cérébral leur distribue le principe essentiel de la vie, par le moyen des nerfs; l'impression faite sur ces nerfs, se transmet jusqu'au centre de l'appareil cérébral, et en modifie l'action; en sorte que l'action des organes, du mouvement et des sens est subordonnée à celle de l'appareil cérébral, comme celle de cet appareil est soumise aux diverses impressions qui lui sont communiquées par les nerfs de ces organes.

L'impression faite sur les nerfs d'une partie, par le contact de quelques substances étrangères, peut se transmettre jusqu'au centre cérébral et modifier son action naturelle.

Le plus souvent, le nouveau mode d'action est particulièrement remarquable dans la fonction de l'organe qui a reçu l'impression; d'autre fois dans une partie éloignée; et quelquefois il s'annonce par un dérangement universel et uniforme.

Le nouveau mode d'action qui résulte de tout changement survenu dans le cerveau, peut devenir la cause d'une action nouvelle qui se continue; en sorte que,

le dérangement se prolonge par le fait de son premier résultat; tel est le cas de presque toutes les maladies.

38. Les sensations étant le résultat de tout changement brusque, survenu dans l'ensemble de l'organisation, on remarque que les enfans ne commencent à en donner des signes apparens, que quand ce changement est assez fort pour les mettre dans un état de mal-être; en effet, toutes leurs premières sensations sont douloureuses, et s'annoncent par des cris et des mouvemens.

Cet état de souffrance, dans lequel se trouve l'enfant à l'occasion de ses premières sensations, est d'ailleurs nécessaire pour le déterminer aux actes qui doivent servir à sa conservation; sans quoi, après être né, il se laisserait périr par indifférence; mais il survient bientôt, dans son organisation, des changemens qui sont de nature à le faire périr, et qui le mettent dans un état de mal-être qu'il ne peut supporter; il se remue aveuglément pour changer de position, pour satisfaire des besoins; et la douleur devient pour lui le premier mobile de toutes ses actions.

Ainsi, au lieu de s'appitoyer, d'une manière ridicule, sur le sort de l'espèce hu-

maine, qu'on dit née pour souffrir, et dont les premiers signes de la vie s'annoncent par des cris, il faut voir dans ces cris, et dans la douleur qui les produit, la cause première du développement rapide de toutes ses facultés.

Il se présente déja ici un des phénomènes les plus étonnans de l'organisation : l'être vivant a une structure qui doit se développer dans un ordre déterminé. Quand cet ordre se trouve interverti essentiellement, tous les appareils d'organes éprouvent un mouvement extraordinaire, une réaction particulière qui dure jusqu'à ce que le calme soit rétabli, ou que l'équilibre soit entièrement rompu.

L'état de désordre général ou particulier, dont l'ensemble de l'organisation a la *conscience*, et qui constitue la *sensation douloureuse*, est en effet le phénomène le plus important et le plus admirable de la vie.

L'impression de contact, faite sur les organes des sens, se transmet jusqu'au cerveau par le moyen des nerfs, et y produit un nouveau mode d'action, d'où résulte, dans tout l'organisme, un changement d'état quelconque. Ce changement d'état, qui constitue

la sensation, peut être instantané, ou se prolonger pendant un tems plus ou moins long; et, dans l'un ou l'autre cas, il varie essentiellement de trois manières : 1°. il tend à intervertir l'ordre naturel des fonctions et constitue la *sensation douloureuse;* 2°. il tend à stimuler convenablement les organes, à exalter leur action habituelle, qu'il fait exécuter avec plus de plénitude, et constitue la *sensation agréable ;* 3°. il ne trouble pas sensiblement l'ordre naturel ; et cependant constitue encore un changement d'état appréciable, qui est la *sensation simple.*

Les sensations douloureuses sont les plus fortes et les premières senties ; les sensations agréables ne sont bien appréciées que par leur opposition répétée avec les sensations douloureuses ; sans ces dernières, les sensations agréables ne seraient que l'action naturelle des fonctions, s'exerçant avec plus ou moins d'intensité ; enfin, l'alternative fréquente et bien sentie des changemens d'état qui résultent du trouble des fonctions et de leur action naturelle, s'exécutant avec plus ou moins d'énergie, conduit insensiblement à apprécier des changemens d'état, quoique indifférens pour l'ordre organique.

A mesure que l'enfant s'accroît et que ses organes se développent, il s'habitue à mieux apprécier les nouveaux modes d'action qui surviennent dans ses diverses fonctions, et il finit par devenir sensible aux changemens les plus légers qu'éprouve son organisme.

Après un certain tems d'expérience de la vie, l'enfant se trouve avoir éprouvé des sensations douloureuses et agréables, il fait effort pour éviter tout ce qui l'a déja mis dans un état de souffrance ; et il cherche à se replacer dans les positions favorables où il s'est déja trouvé.

Ainsi éviter la douleur et rechercher le bien-être, sont les premiers élémens de son éducation.

A cette époque, on commence à s'apercevoir que ses sensations se renouvellent sans la présence de tous les objets qui les avaient déterminées d'abord. Ce phénomène qui est sans contredit le plus important et le plus nécessaire à la perfectibilité, demande à être considéré avec soin.

39. Afin de bien entendre comment il se fait qu'une sensation peut se renouveler toute entière, seulement par la présence d'une partie des objets qui l'avaient déterminée d'abord, il ne faut pas oublier que l'aptitude

des organes à remplir leurs fonctions s'accroît par l'exercice, qu'ils ont tous une grande tendance à l'habitude, pour les mêmes actions, et qu'ils sont soumis à une grande force d'imitation.

On sait en effet que les organes se fortifient et se perfectionnent par un exercice convenable de leurs fonctions, et que tous exécutent avec une grande facilité, au bout d'un tems plus ou moins long, les actes auxquels on avait eu beaucoup de peine à les soumettre d'abord; ainsi les muscles qui n'exécutent dans le principe que des mouvemens brusques et irréguliers, donnent, par une longue habitude et un exercice soutenu, des mouvemens dont la variété, la souplesse et la sûreté, sont inconcevables, comme on l'observe chez les sauteurs, les danseurs, les organistes, etc; et l'on doit remarquer que, tout égal d'ailleurs, le musicien, par exemple, qui exécute mieux un morceau sur le piano ou sur le violon, est toujours celui qui s'y est exercé plus souvent; et que, dans cette partie, comme dans toute autre, c'est par un long exercice qu'on parvient à vaincre les plus grandes difficultés, indépendamment des facilités, plus ou moins grandes, qui résultent d'une disposition organique avantageuse.

Ce que nous venons de dire de l'appareil musculaire, peut s'appliquer à tous les autres, et en particulier à l'appareil cérébral dont nous cherchons à éclairer la fonction.

De tous les appareils de fonctions, celui qui se trouve le plus habituellement en action, est sans contredit l'appareil cérébral, puisqu'il distribue continuellement, à toutes les parties, le principe de la vie par le moyen des nerfs, et qu'il reçoit sans cesse l'impression faite sur ces nerfs par les corps étrangers.

Nous avons dit que le changement d'état, qui résulte de l'impression transmise à l'organe cérébral, et qui constitue la sensation, ne paraît d'abord sentie chez l'enfant, que quand ce changement est assez fort pour produire un dérangement notable dans son organisation; qu'ensuite il devient sensible à l'impression des objets qui tendent à satisfaire des besoins et à faire exécuter ses fonctions avec plus d'énergie; et qu'enfin il finit par apprécier un changement d'état qui est indifférent à l'ordre des fonctions.

Lorsque l'enfant commence à recevoir ces trois ordres de sensations (douloureuses, agréables et simples) on observe que les

sensations simples sont d'abord peu nombreuses, mais qu'elles embrassent simultanément un grand nombre de particularités non aperçues, ce qui a fait croire que les enfans *généralisent* ; mais à mesure que ces sensations se répètent, elles se composent par l'*analyse* de l'objet principal.

Ainsi un enfant commence à voir, dans sa mère, une femme, et toutes les femmes ne font que lui faire éprouver la même sensation; mais il revoit sa mère tous les jours, et presque toute la journée : cette sensation qui se répète ainsi tant de fois, permet à l'enfant de recevoir des sensations particulières, par la vue de sa taille, de ses traits, de ses vêtemens; par le son de sa voix, par les soins qu'il reçoit, etc.; toutes ces sensations particulières restent réunies à la sensation générale, et se répètent simultanément.

Il en est de même de tous les objets avec lesquels l'enfant se trouve continuellement en rapport; leur présence fait d'abord éprouver une seule sensation, mais qui se compose ensuite par la distinction successive des différentes parties qui les constituent ; toutes ces sensations particulières se trouvent toujours liées à l'objet principal, et se

renouvellent constamment dans l'ordre de leur acquisition.

Une série de sensations déterminées par un objet et ses attributs, se renouvelle ensuite toute entière par la force de l'habitude, à l'aspect d'une des plus légères circonstances qui s'y trouvaient liées, ou seulement à l'aspect de tous les autres objets qui présentent avec le premier quelque analogie ou ressemblance.

Ainsi, une série de sensations doit être regardée comme un acte particulier de la fonction de l'appareil cérébral, acte dont l'individu à la conscience, par les rapports directs de cet appareil avec toute l'organisation; cette série de sensations se répète ensuite avec d'autant plus de facilité, qu'elle a été exécutée plus souvent; elle peut se renouveler toute entière, non-seulement par la présence de l'objet principal de sa formation, mais par toutes ses circonstances accessoires, par toutes les choses qui ont avec lui un rapport plus ou moins direct, une certaine ressemblance, une sorte d'analogie; et comme il n'est aucune série de sensations dont une partie ne se lie à une autre série par quelques points, il s'ensuit que toutes peuvent se renouveler les unes par les autres

en raison du rapport qu'elles ont entre elles.

Au bout de quelques années, l'enfant qui, d'une part, a déja éprouvé une série nombreuse de sensations, par l'exercice de ses organes des sens et du mouvement, sur tous les objets qui l'entourent; sensations susceptibles de se renouveler avec une facilité extrême; et qui, d'une autre part, est sollicité irrésistiblement à agir pour se soustraire à la douleur et satisfaire des besoins, se trouve bientôt dans le cas de comparer les sensations actuelles avec les sensations rappelées, et de les combiner de la manière la plus convenable à sa conservation. C'est ainsi que paraissent s'exécuter les premiers phénomènes de l'entendement; le développement de ces phénomènes une fois bien entendu, on verra qu'il est facile ensuite de suivre ceux qui résultent du perfectionnement successif de l'organe intellectuel. Car la plus grande difficulté ne consiste pas à déterminer de quelle manière l'homme est parvenu au plus haut degré de perfectibilité, mais bien de concevoir comment il a commencé à combiner les deux premières sensations.

40. Chez les peuples, les moins avancés

en civilisation, comme les habitans de la Nouvelle-Hollande, ou les sauvages de l'Amérique, l'enfant, pendant la première année de la vie, doit présenter à-peu-près la même série de phénomènes, que chez les peuples les plus éclairés; mais le développement ultérieur de leur organisation est très-borné, surtout sous le rapport de l'intelligence; et l'homme de ces climats ne présente guères, sur les autres animaux, que le degré de supériorité qui résulte naturellement d'une organisation évidemment plus avantageuse.

En effet, les peuples de ces contrées, malgré leur ancienneté, n'ont encore qu'un langage extrêmement borné; ils connaissent à peine l'art de barraquer; ils se nourrissent de la pêche, de la chasse et des produits naturels de la terre; et tous n'ont pas encore poussé l'industrie jusqu'à conserver des animaux pour les faire propager; enfin le plus grand nombre n'ont encore que quelques instrumens extrêmement grossiers.

Il est à remarquer que ces peuples habitent les plus belles contrées du globe; et cette circonstance a probablement été un obstacle aux progrès de leur perfectibilité. En effet, nous avons dit que, dans l'enfant, le premier mobile de ses actions, le plus

grand moteur de son éducation, se trouve dans la nécessité de se soustraire à la douleur et de satisfaire des besoins.

L'homme continue à éprouver les mêmes principes d'action, et se trouve encore sollicité à l'industrie par la nécessité de se garantir ou de repousser l'attaque de ses voisins, ou par le desir de pénétrer chez eux pour ravir le fruit de leur industrie. Mais, dans un beau pays qui fournit sans peine une nourriture facile à des habitans peu nombreux, et dont la température ne force point de se soustraire aux rigueurs du froid ou aux chaleurs excessives, l'homme ne se trouve point avoir un motif assez puissant pour faire des progrès rapides en perfectibilité.

Chez ces peuples, les progrès qui résultent du développement des divers organes, étant peu considérables, sont faciles à concevoir; mais, dans quelques contrées de l'Europe, l'homme se trouve avoir acquis par des progrès successifs, pendant un grand nombre de siècles et des révolutions continuelles, un tel degré de perfectibilité, qu'il ne peut plus reconnaître lui-même le point d'où il est parti, ni suivre la trace du chemin qu'il a parcouru.

41. Nous ne nous engagerons point dans les longs détails qu'entraînerait l'exposé des progrès lents et successifs que l'homme a dû faire pour arriver au degré de perfectibilité intellectuelle que nous lui connaissons; ce qui serait inutile et fastidieux; mais, après avoir présenté les premiers développemens de l'enfant, qui sont à-peu près les mêmes chez les différens peuples, et avoir indiqué brièvement dans quel état se trouve l'homme au milieu des peuplades les plus ignorantes, nous allons poursuivre le développement de l'enfant au milieu du peuple le plus civilisé.

L'enfant qui se trouve élevé au milieu d'un peuple éclairé, apprend de bonne heure à se servir de l'instrument qui devient le plus grand moyen de communication et de perfectibilité : la parole n'a pas été donnée à l'homme comme la vue et l'ouïe, ainsi qu'on le pense vulgairement; elle est un produit lent et pénible de son industrie; c'est une des grandes difficultés qu'il soit parvenu à vaincre.

Parler est une chose si difficile, que les enfans qui ne s'y sont pas exercés de bonne heure, ne peuvent presque plus en prendre l'usage, comme on a eu l'occasion de l'ob-

server bien des fois sur des individus élevés seuls au milieu des bois, et comme on peut le voir encore aujourd'hui sur le sauvage de l'Aveyron. Cet enfant qui jouit d'une bonne intelligence ordinaire, éprouve la plus grande difficulté à prononcer quelques mots ; on est bien plutôt parvenu à lui faire entendre que nous représentions les choses par des signes écris, et à lui apprendre ces signes, que de lui faire prononcer le son qui les rappelle : aussi quand il va se promener à l'observatoire, où on lui donne quelquefois du lait, il prend ses lettres de cuivre dans sa poche, et assemble, devant la personne qui lui donne du lait, les quatre lettres qui représentent ce breuvage.

Le parler résulte de l'action successive et simultanée d'un grand nombre de petits muscles; cette action s'exécute dans la parole avec une souplesse, une mobilité et une précision que peuvent seuls donner un long exercice; en sorte qu'il doit être au moins aussi difficile d'apprendre à parler à un homme qui a passé les vingt premières années de sa vie seul dans les bois, que de lui faire jouer du clavecin.

Ce qui prouve encore que le langage est complettement une acquisition humaine, et

qu'on ne parle point naturellement avec facilité, c'est que les sourds de naissance sont toujours muets.

Quel avantage précieux retire l'enfant dans ses rapports intimes avec sa mère, qui éprouve sans cesse le besoin de lui parler, et qui commence toujours par lui montrer l'objet, en prononçant le mot qui le représente ? L'enfant se trouve ainsi sollicité, malgré lui, par sa tendance à l'imitation, à faire effort pour prononcer le même son ; l'organe, en se développant, se modifie convenablement pour cet exercice, en contracte insensiblement l'habitude, et paraît enfin l'avoir acquise sans difficulté.

La tendance à l'imitation, qui est très-grande dans l'enfance, se continuerait avec l'âge, comme chez les singes, si elle n'était remplacée plus tard par le desir d'agir d'après la volonté.

Cette tendance à l'imitation paraît n'être qu'une extension de la faculté, et du besoin de répéter, malgré soi, les actes qui nous sont familiers, qui s'étend jusqu'aux actes que nous voyons exécuter.

Au bout de quelques années, lorsque l'enfant a entendu prononcer et a répété lui-même un très-grand nombre de fois,

les mots qui représentent tous les objets avec lesquels il se trouve en rapport, et qu'il a contracté l'habitude de les appliquer aux choses avec promptitude et facilité; enfin, quand il commence à savoir parler, on ne tarde pas à lui apprendre que tous les mots sont représentés par des signes conventionnels; il parvient, par un exercice longtems continué, à les reconnaître facilement, et à suivre rapidement leur combinaison dans la formation des phrases, et finit par contracter l'habitude de les dessiner lui-même; il sait lire et écrire. Lorsqu'il est en possession de ces instrumens, et qu'ils lui sont devenus très-familiers, la fonction de son organe intellectuel ne tarde pas à prendre une extension rapide. On peut alors observer, dans son développement, tous les principaux phénomènes de l'intelligence.

42. Nous avons dit plusieurs fois, et il est important de ne point oublier, que les *sensations* résultent d'une impression transmise, par les nerfs, jusqu'au cerveau, qui éprouve un nouveau mode d'action d'où s'ensuit un changement d'état général et instantané dans l'ensemble de l'organisation.

Les sensations sont directes ou rappelées. On donne plus particulièrment le nom d'*idées* aux sensations rappelées.

Les idées se renouvellent toujours à l'occasion de quelques sensations directes qui les rappellent. La faculté de rappeler une série plus ou moins étendue d'idées à l'occasion d'un petit nombre de sensations, constitue la *mémoire*.

Lorsqu'on a acquis un grand nombre de sensations diverses, tout ce qui nous entoure peut les rappeler à chaque instant, et on est exposé à éprouver continuellement mille sensations incohérentes et disparates; c'est en effet ce qui arrive à beaucoup de personnes, plus particulièrement aux enfans, et qu'on nomme distraction.

La faculté de rappeler toutes les idées acquises sur un objet, exclusivement de toutes celles qui n'ont qu'un rapport très-éloigné, constitue l'attention.

Cette faculté est une des plus difficiles à obtenir; elle s'acquiert par l'habitude forte et soutenue, d'une occupation exclusive sur un sujet; elle est une des conditions les plus nécessaires aux progrès de l'intelligence. *Vicq-d'Azyr* pensait que les plus grands obstacles à la perfectibilité des

singes, tenait à leur distraction et à leur mobilité continuelle.

41. Lorsqu'un enfant a éprouvé plusieurs fois un certain nombre de sensations, il ne tarde pas à les *combiner* et à *agir* conséquemment au résultat de cette combinaison. Le développement de la faculté, de *combiner*, qui est proprement celle de l'entendement, est la plus importante à suivre.

Nous avons dit que les premières sensations de l'enfant étaient douloureuses : ces sensations le sollicitent irrésistiblement à *agir* et *à pleurer ;* il commence alors à se mouvoir aveuglément et à pousser des cris, jusqu'à ce que la douleur soit appaisée, ou le besoin satisfait.

Après les sensations douleureuses, on s'aperçoit bientôt qu'il éprouve des sensations de bien-être, et qu'il trouve dans les moyens propres à satisfaire ses besoins une source de jouissance et de bonheur.

Au bout de quelque tems, lorsque les mêmes actes ont été répétés un grand nombre de fois, on observe que les sensations commencent à se renouveler chez l'enfant, sans le concours de toutes les circonstances qui les avaient produites d'abord; ainsi la

vue de la mère qui a satisfait très-souvent le besoin de la faim, en procurant un sentiment agréable, rappelle à l'enfant une série de sensations déja éprouvées; il *s'arrête* sur ces sensations renouvelées, il commence à avoir de l'attention, il *pense*. Pendant qu'il s'arrête ainsi sur ces premières sensations, il s'en renouvelle d'autres relatives aux circonstances qui accompagnent l'acte de l'allaitement; il cherche à satisfaire un besoin, à se mettre de nouveau dans une position agréable; dès-lors il *combine* des sensations avec des idées, il *juge*, il *raisonne*; puis il se *détermine* conséquemment à son jugement, et produit ainsi un acte de *volonté*. En effet, on observe qu'il veut se rapprocher de sa mère, et qu'il fait effort pour saisir son sein de ses lèvres.

Si l'on observe ainsi avec soin, et en détail, les premiers actes de l'intelligence chez l'enfant, on en suit assez bien l'enchaînement, et l'on voit qu'ils résultent nécessairement de diverses propriétés reconnues; ainsi on remarque qu'il *agit* parce qu'il s'y trouve sollicité irrésistiblement pour sa conservation, par l'aiguillon de la douleur; et qu'il combine les sensations présentes avec les sensations passées, parce que les sensa-

tions se renouvellent sans la présence de l'objet principal; mais seulement à l'occasion de quelques circonstances qui s'y trouvaient liées et qui les rappellent. Mais si, au lieu de suivre cette marche, on prend tout de suite l'acte le plus fort de l'intelligence humaine, et si l'on cherche là à découvrir la formation des phénomènes de la pensée, on ne voit qu'*abîmes immenses*, que *voiles impénétrables*, et l'on ne peut que s'extasier.

44. Après avoir suivi dans l'enfant la succession et l'enchaînement des premiers actes de la fonction de son organe intellectuel, employé presqu'uniquement à satisfaire les premiers besoins de la vie, on arrive enfin à l'époque à laquelle il commence à jouir de tout l'avantage des signes factices, à se servir aisément d'un langage, on juge facilement alors dans quels rapports doivent s'accroître les progrès de son intelligence.

En pénétrant ensuite plus avant dans l'examen des phénomènes organiques, on voit successivement se joindre aux premières causes d'action, que nous avons dit être la tendance irrésistible à éviter la douleur, à satisfaire des besoins et à rechercher le bien-être, beaucoup d'autres principes d'action,

dans le desir de domination, ou de considération; dans le desir de connaître, de s'instruire; dans l'acquit de tous les besoins factices, de toutes les habitudes, etc. L'on observe que les moyens de satisfaire ces nouveaux besoins se développent avec eux; et qu'ils ne sont qu'une extension de la première faculté de veiller à sa conservation, par un concours d'actions plus ou moins fortement combinées.

L'examen, plus approfondi des phénomènes qui résultent de la combinaison des sensations et des idées, appartient à la métaphysique, et ne peut entrer dans le plan de ce travail.

La métaphysique ne doit être qu'une conséquence et une suite nécessaire de la physiologie; et tant qu'elle ne reposera pas sur les connaissances acquises en organisation, elle restera inintelligible pour tous les hommes qui cultivent les sciences exactes.

45. Nous avons dit que les sensations consistaient toujours dans un nouveau mode d'action, déterminé sur l'organe cérébral, d'où résultait un changement d'état général et instantané dans l'ensemble de l'organisation, et nous avons encore distingué trois sortes de sensations : dans les deux

premières, le changement d'état tend à troubler l'ordre habituel des fonctions, ou à le favoriser (sensations douloureuses et agréables); et dans ces deux cas, il y a action produite sur une partie; on éprouve un sentiment de douleur ou de bien-être sur un organe; dans la *sensation simple*, il y a encore changement d'état général et instantané, mais sans altération notable dans l'ordre naturel des fonctions; et quoiqu'il y ait sensation produite, on ne peut apprécier la nature du changement qui a lieu, on ne sait où siège la sensation.

Cependant il n'y a pas de doute que les sensations simples ne soient dues à un changement d'état général et instantané; et ce changement qui n'est point habituellement perceptible, devient très-appréciable lorsqu'il a plus d'intensité : ainsi, parmi les sensations que nous recevons par les yeux et les oreilles, lorsque quelques-unes rappellent brusquement une série d'idées qui nous intéressent d'une manière très-vive, le changement d'état devient alors considérable et facile à apprécier.

C'est dans ces diverses circonstances qu'on ressent comme un liquide ou quelque chose de froid qui circule le long de toutes les parties,

parties, ou qu'on éprouve une sensation de froid subit, de sueur ou de chaleur vive, ou un sentiment d'oppression vers l'épigastre; quelquefois ce dérangement est si brusque et si fort, qu'il peut produire la syncope ou même la mort, dans une joie extrême, un emportement de colère, une vive indignation.

On indique ordinairement les phénomènes qui résultent de l'exercice habituel des sensations simples, en disant : l'influence du moral sur le physique, ce qui, à proprement parler, ne désigne, pour beaucoup de personnes, que l'influence de rien sur quelque chose; mais il est évident que les sensations simples, ou sans dérangement notable de fonctions, sont du même ordre que celles qui sont accompagnées de changemens dans ces fonctions; elles résultent toutes également d'un nouveau mode d'action survenu dans l'organe cérébral, qui produit un changement d'état général et instantané dans l'ensemble de l'organisation.

46. Pour éprouver une sensation qui puisse être comparée convenablement et produire le jugement, ou la conscience du changement d'état survenu dans l'organisation, il faut: 1°. que l'appareil cérébral soit

dans l'état sain ; en effet, on n'éprouve souvent aucune sensation distincte dans les maladies, où il y a dérangement de l'appareil cérébral. 2°. Que la communication nerveuse, établie entre cet appareil et l'organe qui reçoit l'impression, ne soit point interrompue ; car, si les nerfs d'une partie sont liés, coupés ou paralysés, les impressions faites sur elle ne produisent point de sensations. 3°. Que les organes soient dans une action particulière qui constitue l'état de *veille ;* car, pour qu'une personne entende, il ne suffit pas qu'on lui parle, mais il faut encore qu'elle écoute ; c'est pour écouter que la partie entre dans une sorte de tension convenable ; il en est de même des autres organes, quoique d'une manière moins sensible. Quand une personne n'a pas ses organes tendus convenablement pour percevoir, on dit qu'elle est inattentive.

Toutes les perceptions que l'on éprouve sans ces conditions, ne peuvent déterminer de jugement, et les mouvemens qu'elles occasionnent ne sont pas le résultat de la volition, mais se trouvent produits par la force de l'habitude, à l'occasion du nouveau mode d'action transmis au cerveau.

56. Quand, par suite d'un exercice long

et contenu, les organes des sens ne peuvent plus soutenir la tension nécessaire pour les perceptions, ils tombent dans une sorte de collapsus et passent à un état de repos qui constitue le sommeil.

Le sommeil n'est pas déterminé par le repos de quelques organes exclusivement, mais il est d'autant plus complet, qu'il y en a un plus grand nombre dans cet état de collapsus; et il est à remarquer que presque tous nos organes peuvent se trouver en action dans différens états de sommeil.

Ainsi, l'appareil de la locomotion se trouve en action dans le somnambulisme; et l'on peut être affecté par les sens de l'odorat, du goût et du toucher pendant le sommeil. Il est des personnes qui parlent en dormant, et si on les interroge elle répondent quelquefois directement, ce qui prouve encore qu'elles entendent. Le sens de la vue est le seul qui n'exécute pas sa fonction pendant le sommeil à l'occasion des objets extérieurs; cela paraît provenir de ce que cet organe procure subitement un très-grand nombre de sensations à la fois, qui provoquent toujours au réveil. L'on sait que l'organe de la génération agit souvent dans le sommeil, surtout pendant les rêves lascifs, et dans la saison des amours.

Il est inutile de rappeler ici que les organes de la circulation, de la respiration et de la digestion, ainsi que les divers appareils de sécrétion n'interrompent point leurs fonctions pendant le sommeil.

Les actes qui résultent habituellement des sensations rappelées, peuvent se produire, pendant le sommeil, par la force de l'habitude, lorsque quelques circonstances renouvellent dans le cerveau le changement d'état qui constitue ordinairement ces sensations.

Ces actes consistent dans une combinaison des idées rappelées, et quelquefois dans les exercices qui résultent naturellement de ces idées, comme on l'observe dans les songes et le somnambulisme.

Si le changement d'état reproduit dans le cerveau, est analogue à celui que lui ont déja fait éprouver les nerfs optiques à la vue d'un objet, l'individu croira le voir encore. La même chose peut avoir lieu à l'égard des autres sens.

Comme une sensation renouvelée peut en rappeler beaucoup d'autres qui l'ont accompagné, une seule pourra reproduire une série d'idées quelquefois assez bien coordonnées, et souvent fort incohérentes ou ridicules.

Si le changement d'état du cerveau vient à varier brusquement, l'individu éprouvera aussitôt un autre ordre de sensation, qui pourra ne présenter aucun rapport avec le premier; et si ces nouvelles sensations sont de nature à l'affecter vivement, elles détermineront l'action habituelle des organes; il parlera et se levera même pour faire des choses conséquentes aux idées qui se renouvellent.

Dans une personne qui s'endort agitée par des affections vives, la chaleur du lit, une position gênante, une digestion difficile, peuvent produire un changement d'état dans le cerveau, qui suffira pour produire des songes.

Tout égal d'ailleurs, on observe que les sensations qui se renouvellent le plus fréquemment, pendant le sommeil, sont les plus récentes et les plus vives de celles qu'on a éprouvées pendant la veille.

48. Pour combiner convenablement les sensations acquises dans l'état de veille, il faut que les organes qui perçoivent et l'appareil cérébral auquel l'impression est transmise, se trouvent dans le parfait état d'équilibre qui constitue l'état sain.

Si la fonction de l'appareil cérébral se

trouve intervertie et troublée, cet appareil ne pourra percevoir convenablement les sensations reçues par l'organe le plus sain, et tout paraîtra porter l'empreinte du désordre qui est dans le cerveau.

Telle est probablement la raison toute simple des dérangemens de l'organe intellectuel qui se remarquent dans les accès d'hystérie, d'hypocondrie, de mélancolie, de manie; et de ceux qui s'observent dans un grand nombre de maladies, depuis le subdélirium le plus léger jusqu'aux convulsions les plus affreuses.

58. Il est à remarquer, d'après les principaux phénomènes dont nous venons de présenter l'exposition, que les changemens d'état qui surviennent dans l'ensemble de l'organisation, à l'occasion des impressions reçues, et les divers mouvemens qui en résultent, sont de deux sortes : nous avons la conscience des premiers, les autres s'exécutent, pour ainsi dire, à notre insu.

Les changemens d'état dont nous avons conscience sont les seuls qui peuvent nous être agréables ou douloureux.

Ceux qui s'exécutent à notre insu sont très-nombreux : les uns dépendent de l'action naturelle des parties : comme les mouve-

mens des différens organes de la circulation, de la respiration, de la nutrition; mais, si nous n'avons pas la conscience de l'action habituelle de ces organes, nous éprouvons une sensation bien prompte de leur dérangement; les autres comprennent les désordres qui dépendent de l'interversion de l'appareil cérébral; ils produisent souvent les accidens les plus fâcheux, et même la mort, sans que nous en ayons conscience, comme dans l'épilepsie, les asphyxies, l'apoplexie, etc.

Ces considérations générales sur la fonction de l'appareil cérébral et nerveux, et sur les divers modes de sensations, doivent suffire pour en donner une idée assez exacte; nous ne nous étendrons pas davantage sur leur analyse qui nous engagerait dans des détails d'une trop haute physiologie, et qui ne doivent pas entrer dans ce premier travail élémentaire.

ACTION

DE L'APPAREIL DIGESTIF.

50. Le corps de l'homme s'accroît, se développe, s'entretient ou se modifie, à chaque instant, aux dépens du sang, qui, dans la circulation non interrompue, fournit à tous les points de l'organisation les matériaux propres aux divers changemens qui s'y opèrent sans cesse.

Le sang répare ses pertes par le produit de la digestion.

Les alimens introduits dans les organes digestifs, y cheminent lentement; pendant leur séjour et leur trajet, ils se pénètrent des sucs sécrétés par les surfaces muqueuses des voies alimentaires et fournis par des glandes; ils se changent insensiblement en une pâte d'apparence homogène et qui contient le chyle.

Le chyle, humé par les vaisseaux absorbans ou chylifères de ces mêmes surfaces, va se mêler au sang veineux.

Les substances susceptibles d'être digérées

sont toutes celles qui proviennent d'êtres organisés : les substances végétales et animales, et celles qui entrent dans la composition de ces mêmes substances, comme l'eau, l'air atmosphérique, etc.

L'appareil gastrique sollicite l'exercice de sa fonction par le sentiment douloureux de la faim et de la soif.

Lorsque le besoin de prendre des alimens commence à se faire sentir, on éprouve une sensation peu désagréable d'abord, qui avertit que l'organe gastrique réclame l'exercice de sa fonction, et qu'il est disposé à l'exécuter avec toute sa plénitude; cette première sensation (appétit) est le meilleur assaisonnement de tous les mêts.

Mais, si on reste plusieurs jours sans manger, on éprouve insensiblement un sentiment d'ardeur et de tiraillement vers l'épigastre; la transpiration diminue; la circulation et la respiration se ralentissent; et l'on tombe dans un accablement excessif, avec grande anxiété; enfin, si cet état se prolonge, il cause la mort après des convulsions affreuses, et les cadavres passent promptement à la putréfaction.

Le besoin de la faim est d'autant plus fort, que la vie est plus active, et les pertes

plus considérables ; il augmente à l'heure habituelle des repas, et à l'occasion de tous les objets qui rappellent les alimens. Il diminue, ou se suspend instantanément par toutes les distractions fortes, par la présence, dans l'estomac, de substances non digérables, et par la compression de l'abdomen.

Pendant la faim, l'estomac complettement vide, se resserre, se contracte sur lui-même, et se réduit à un très-petit volume ; cet état doit ralentir la circulation de cet organe, et produire une gêne douloureuse dans les nerfs; il doit aussi résulter de là que le foie et la rate, moins soutenus, tiraillent le diaphragme ; et tous ces changemens contribuent encore à augmenter le mal-être.

On cite un grand nombre d'exemples d'abstinence prolongée pendant plusieurs mois, et même des années ; voici comment il faut concevoir la chose : lorsqu'une personne meurt de faim, elle ne périt pas d'épuisement, elle ne s'éteint pas comme la lampe faute d'huile ; mais l'estomac, qui sollicite l'exercice de sa fonction, produit, dans la faim, un désordre général qui devient mortel s'il continue. Lorsque le sentiment de la faim

ne se développe pas, la vie peut se prolonger fort longtems sans nourriture, comme on l'a observé chez quelques personnes qui restaient dans un repos absolu, ou qui étaient hypocondriaques, maniaques, etc. Alors l'appareil digestif suspend ses fonctions, comme un membre qui est en repos ; la sécrétion de la peau s'arrête, et la perte légère de chaleur et de transpiration pulmonaire, qui a lieu, se répare aux dépens de l'air inspiré et avalé, et d'une petite quantité de boissons.

Lorsque la soif se trouve brusquement provoquée par une chaleur excessive et une abondante transpiration, quand les liqueurs animales n'ont plus la quantité de partie aqueuse qui leur convient, le sentiment qu'on éprouve est bien plus douloureux, et plus insupportable que celui de la faim.

La soif détermine une sensation vive de sécheresse, d'ardeur et de resserrement à la gorge, avec une fièvre ardente ; elle devient plus promptement mortelle que la faim. Elle s'étanche beaucoup plus sûrement par les boissons acidulées ou alkoholisées, que par l'eau pure, même en grande quantité.

Dans les marches forcées, pendant les chaleurs vives, la soif se prévient ou se re-

tarde beaucoup, par des doses modérées et fréquentes de liqueurs alkoholiques, qui soutiennent les forces et provoquent la sécrétion d'une plus grande quantité de sucs salivaires.

51. On observe que chez un gourmand qui a grand appétit, l'heure du repas, l'odeur des ragoûts, la présence ou le bruit du couvert, le récit des mêts qu'il doit savourer, tout excite et met en jeu ses organes gastriques; déja les glandes salivaires entrent en action, leur sécrétion commence, l'eau lui vient à la bouche.

Les alimens sont d'abord déchirés et broyés par les dents, en même tems qu'ils se pénètrent de la salive qui coule abondamment, et dont la sécrétion se trouve entretenue par l'acte de la mastication et la saveur des substances alimentaires.

Il est important de remarquer que la mastication s'opère au milieu d'un volume d'air atmosphérique qui se trouve comprimé et mêlé aux alimens par les parois de la bouche; la salive, par sa visquosité, est très-propre à en retenir une certaine quantité; l'albumine qui entre dans sa composition absorbe encore une partie de son oxigène, en sorte que les substances alimen-

taires se mêlent nécessairement à une certaine quantité d'air pendant la mastication ; et lors même qu'on ne fait qu'avaler sa salive, elle doit entraîner nécessairement avec elle une assez grande quantité d'air dans l'estomac.

Les alimens broyés convenablement par la mastication, pénétrés de salive et d'air, sont ensuite réunis en un bol par l'action de la langue. Le bol alimentaire, comprimé par les parties latérales de la bouche et le sommet de la langue, contre le voile du palais, se dirige en arrière et franchit l'isthme du gosier, en repoussant la luette contre l'ouverture des arrières narines. Parvenu dans l'arrière-bouche, il éprouve une nouvelle pression ; le pharynx se resserre, le col s'alonge ; et par une action combinée des différens muscles du gosier, il descend derrière le larynx, en abaissant l'épiglotte, et s'engage le long de l'œsophage, d'où il est porté dans l'estomac.

Les alimens parvenus dans l'estomac, cessent d'être soumis aux lois de l'affinité chimique, obéissent entièrement aux forces de la vie, et présentent, dans leur digestion, une série de phénomènes très-remarquables.

Par leur présence, dans l'organe gastrique, les alimens agissent comme un irritant particulier qui provoque la sécrétion des sucs digestifs et détermine la contraction de l'estomac ; en sorte que les sucs gastriques, la pression des parois de l'estomac, la chaleur, le séjour au milieu d'un organe vivant, sont les principales causes qui concourent à transformer les substances alimentaires en une pulpe homogène, déja en quelque sorte animalisée.

Certaines substances alimentaires sont beaucoup plus difficiles à digérer que d'autres, et quoique les divers estomacs présentent de grandes variétés à cet égard, il est cependant des alimens qui sont généralement d'une digestion très difficile, comme les graisses ; on doit voir à ce sujet les belles expériences que *Gosse*, de Genève, a faites sur lui-même.

Lorqu'il y a obstruction au pylore, les alimens qui ne passent que très-difficilement dans le duodénum, sont souvent rejetés par le vomissement; alors le calibre des intestins diminue, et la petite quantité de matière chymeuse qui y flue, est ordinairement bien digérée.

J'ai observé que, dans le cas d'obstruc-

tion au pylore, avec vomissement, tant que les intestins continuent de faire leurs fonctions, le malade ne maigrit que de la moitié supérieure du corps; tandis que la moitié inférieure conserve à-peu-près son embonpoint ordinaire. D'une autre part, on voit fréquemment des enfans, pendant un long dévoiement, avec un estomac qui digère bien, maigrir considérablement des parties inférieures, tandis que les supérieures conservent leur état habituel. Ces deux observations inverses sont fort remarquables dans l'histoire de la digestion.

L'estomac, après avoir opéré la digestion des alimens qu'il contient, ne se trouve plus stimulé aussi vivement par leur présence; alors son action change, et au lieu de la contraction forte qu'il exerçait sur eux, il exécute un mouvement régulier (péristaltique) qui les dirige vers l'orifice pylorique, et les fait passer dans le duodénum. Cet intestin, gros et court, seulement retenu contre la colonne vertébrale par un tissu cellulaire lâche, nullement assujéti par la membrane péritonéale, est susceptible de prendre une très-grande extension; il peut avec raison être regardé comme un second estomac, dans lequel s'opère une action digestive

non moins importante que celle qui a lieu dans l'estomac lui-même.

La matière chimeuse, accumulée dans le duodénum, irrite cet intestin qui se contracte et sécrète abondamment son suc digestif.

La présence des substances alimentaires, dans le duodénum, provoque encore l'action du pancréas, ainsi que celle du foie; le produit de leur sécrétion s'épanche avec plus d'abondance dans cet intestin, et mêlé aux alimens, contribue à achever leur digestion.

L'humeur que sécrète le pancréas est tout-à-fait analogue à la salive.

La bile doit plutôt être regardée comme une excrétion particulière du foie qui, en s'évacuant, sert à la digestion, que comme une humeur spécialement produite pour servir à cette fonction.

Les vaisseaux qui rapportent le sang de l'estomac, de l'épiploon, des intestins, du mésentère, du pancréas et de la rate, se réunissent en trois troncs principaux (splénique grande et petite et mésentérique) qui se confondent bientôt en une seule veine (sous-hépatique, ou porte). Cette veine artérieuse pénètre dans le foie, vers le milieu de sa sissure transverse, s'y divise et subdivise indéfiniment, et le sang qu'elle porte

ainsi

ainsi, dans tous les points de cet organe, commence à prendre là des qualités propres à redevenir sang artériel ; il se dépouille d'une partie de l'hydrogène et du carbone qu'il contient.

De cette excrétion particulière résulte la bile, humeur grasse, qui, par son mélange avec une petite quantité de soude, forme une liqueur savoneuse qui s'évacue par des vaisseaux particuliers.

Ainsi on ne doit pas regarder le foie, comme spécialement destiné à sécréter de la bile, mais bien comme un organe dans lequel le sang commence à reprendre de nouvelles propriétés vitales, en se dépouillant des matières superflues qu'il contient. En effet, comment concevoir que l'organe le plus volumineux, qui occupe une grande partie de l'abdomen, soit uniquement destiné à la sécrétion d'une quantité de liqueur bien moins considérable que celle que produit un rein ou une mamelle ?

Cependant, ce produit d'excrétion ne s'évacue point sans servir encore aux fonctions organiques, et il devient un des puissans instrumens de la digestion. La bile est tellement nécessaire, que, quand elle cesse de couler la digestion s'achève diffi-

cilement; la substance chimeuse devient sèche, reste décolorée, séjourne dans les intestins; et il y a ténesme opiniâtre.

La bile est formée par le sang veineux qui revient de la plupart des viscères de l'abdomen; mais, comme ce sang ne circule pas avec une grande activité, et que sa marche se trouve ralentie dans différentes circonstances de la digestion, il semble que la rate ait pour usage de fournir promptement au foie un sang veineux qui assure la sécrétion de la bile.

Ainsi l'on voit que, dans l'organisation, tout y est ménagé, aucune force n'est perdue: l'excrétion de la bile sert à la digestion, comme l'excrétion de la peau sert à abaisser la température, par sa vaporisation; comme l'air expulsé des poumons sert à la voix, etc.

Les vaisseaux biliaires diminuent en nombre, augmentent en calibre, et se réunissent enfin en un seul canal (hépatique), qui se dirige vers le duodénum; dans son trajet, ce canal communique avec un autre (cystique), qui se rend dans la vésicule du fiel, où la bile peut refluer et y séjourner plus ou moins longtems.

La présence des alimens, dans le duodé-

num, provoque l'action du foie, et même celle de la vésicule; la bile coule du canal hépatique et du canal cystique; ces deux canaux aboutissent à un conduit commun (cholédoque), qui va se rendre dans le duodénum à deux pouces du pylore, tout près de l'endroit où s'ouvre le canal pancréatique; souvent même ces deux canaux se réunissent et se confondent avant de pénétrer dans le duodénum.

La matière chimeuse pressée par les parois du duodénum, pénétrée de ses sucs, humectée par la liqueur pancréatique, et la bile qui stimulent cet organe, acquiert enfin le dernier degré d'animalisation, et présente une pulpe qui contient le chyle tout formé.

Les substances alimentaires, après cette digestion duodénale, avancent lentement le long des intestins grêles, par l'action péristaltique de ces parties. Pendant ce trajet, l'action digestive continue de s'opérer, et le chyle qui se sépare du reste de la masse chimeuse, est absorbé par les nombreuses bouches béantes des vaisseaux chylifères qui tapissent les surfaces de ces intestins.

Enfin, les substances alimentaires passent dans les gros intestins; l'absorption du chyle, et des parties aqueuses qu'elles contien-

nent, continue de s'opérer; elles deviennent plus consistantes, se moulent sous la forme des intestins et arrivent dans le rectum, où elles sollicitent leur expulsion. Cette expulsion s'opère par une action combinée des parois du rectum, des muscles abdominaux et du diaphragme, qui surmonte la résistance du sphyncter et rejette au dehors ces *féces* inutiles.

52. Le chyle, après avoir été absorbé par les bouches béantes des vaisseaux chylifères, se rend bientôt dans des glandes, où il subit encore une élaboration particulière. Il ressort de ces glandes par des vaisseaux moins nombreux et plus gros, qui vont se rendre ensuite vers un canal (thoracique) situé à la partie postérieure du thorax, et communiquant avec la veine sous-clavière gauche. Ce canal présente, le plus souvent, un renflement (réservoir du chyle), à l'endroit où viennent aboutir les vaisseaux lymphatiques et chylifères. Celui qui existe, du côté droit, est beaucoup plus petit que le gauche.

Il ne faut pas croire que tout le produit de la nutrition se rend dans le canal thoracique; ce n'est qu'une voie très-apparente pour nous; mais il en est mille qui

échappent à nos yeux, et par où le chyle peut se mêler au sang veineux; on sait d'ailleurs que la ligature du canal thoracique n'interrompt point la nutrition. Ce canal doit être considéré comme l'artère principale d'un membre, son calibre est beaucoup moindre que celui de toutes les artères collatérales réunies.

53. La digestion est une des fonctions organiques qui ressemble le plus à une opération chimique; cependant elle en diffère essentiellement dans ses principaux phénomènes: ainsi quelle que soit la nature des substances alimentaires employées, que ces substances soient végétales ou animales, vertes, fraîches ou dans un état de putréfaction déja avancée, cuites ou crues, sèches ou très-liquides, mêlées avec des liqueurs aqueuses, acides ou alkoholiques, qu'il n'y ait qu'une sorte d'aliment employé, ou bien un très grand nombre, que ces mélanges se trouvent dans toutes les proportions possibles; ils donnent toujours pour résultat, dans un estomac sain et vigoureux, une substance chimeuse à-peu-près de même qualité, et l'on ne peut plus reconnaître, dans cette substance, la nature des alimens qui ont contribué à la produire.

La digestion, considérée sous ce rapport essentiel, ne ressemble nullement aux phénomènes chimiques connus; elle est due complettement aux forces particulières de la vie, et à cette puissance assimilatrice qui ne se trouve que dans les êtres organisés.

Le travail de la digestion détermine, vers l'estomac, un centre d'action très-énergique, où toutes les forces semblent aboutir. Pendant ce travail, la circulation et la respiration se trouvent augmentées, et on éprouve un frisson très-remarquable; les autres appareils d'organes restent alors dans une sorte de prostration, et montrent une grande inaptitude à l'exercice de leurs fonctions: aussi le repos est-il l'état qui convient le mieux de garder pendant ce travail; et c'est aussi celui que prennent alors tous les animaux.

Lorsque la digestion stomacale commence à s'achever, le frisson cesse, le pouls devient plus lent, plus développé, et il s'établit une légère transpiration: ainsi on observe, dans le travail digestif, les principaux phénomènes d'un accès fébrile.

Ce n'est pas seulement dans l'appareil gastrique et le long du canal intestinal que peut s'opérer la digestion: les substances suscep-

tibles d'être digérées, le sont dans tous les points de l'organisation.

Ainsi, une portion de matière animale ou végétale, introduite sous la peau, ou dans l'épaisseur des chairs, peut y être digérée, et finir par disparaître entièrement; l'air injecté dans le tissu cellulaire, les liquides introduits ou épanchés dans les cavités, sont aussi digérés et absorbés. C'est par une véritable digestion que disparaissent les collections sanguines, purulentes, lymphatiques, les emphysèmes, les différentes tumeurs, et même les calculs. Dans tous ces cas, c'est l'action des liquides vivans, c'est la force assimilatrice qui se fait remarquer par-tout. Les organes font un effort continuel pour décomposer les substances étrangères avec lesquelles ils se trouvent en contact, puis ils absorbent les matériaux qui leur conviennent et rejettent les autres, soit par les voies ordinaires des excrétions, soit par la série des phénomènes phlegmasiques.

Il est probable que, quand les substances sont dans un état de divisibilité extrême, leur digestion est beaucoup plus facile; ainsi l'on sait que les bouchères qui séjournent en repos, au milieu de la viande fraîchement dépouillée, ont habituellement beaucoup de

fraîcheur et d'embonpoint. Les mollécules de substances animales, qui se vaporisent, sont portées dans les poumons avec l'air inspiré, où elle éprouvent une digestion facile.

Nous aurons occasion plus d'une fois de faire observer qu'une fonçtion que l'on attribue exclusivement à un appareil d'organes, peut cependant s'exécuter dans plusieurs autres parties.

54. Lorsque la digestion s'opère avec toute sa plénitude, dans un appareil gastrique vigoureux, on ne remarque ni dégagement de gaz, ni développement d'acide ou d'alkalis; les alimens sont complettement digérés sans répandre d'odeur putride; et l'haleine conserve toute sa fraîcheur. Mais, chez une personne faible, l'appareil gastrique, plus ou moins débile, n'exécute plus sa fonction avec les mêmes caractères. Alors les alimens qui ne sont plus entièrement soumis à l'influence de la vie, se comportent en partie, comme s'ils se trouvaient enfermés dans tout autre lieu également chaud et humide; et l'on observe des phénomènes chimiques, plus ou moins modifiés, par l'action vitale existante; ainsi, on a dégagement de gaz acide carbonique, d'oxide gazeux de carbone, d'hydrogène

sulfuré, etc., et développement de matière acide ou alkaline.

Ces phénomènes s'observent fréquemment dans les maladies fébriles, et d'une manière toute particulière dans les fièvres adynamiques, où la prostration est extrême, et les forces au plus haut degré d'épuisement; les alimens abandonnés presqu'entièrement à eux-mêmes se putréfient très-promptement, en répandant une odeur si infecte, que ce phénomène a été regardé comme un symptôme essentiel, et une cause de ces fièvres, qui en ont conservé le nom de *putrides;* mais cette putréfaction n'est qu'une suite naturelle de l'état de débilité dans lequel se trouve l'organe gastrique, et du séjour des alimens dans un lieu chaud et humide.

55. Après avoir considéré les alimens, comme substance propre à fournir un produit réparateur, et avoir examiné les principaux phénomènes qui caractérisent leur digestion, il convient de les envisager sous un rapport non moins inportant, et d'observer quelle est en général leur action sur l'ensemble du système nerveux.

Les substances introduites dans l'estomac, produisent toujours, sur les nerfs de cet or-

gane, une impression de contact qui peut déterminer un changement d'état général ou particulier, plus ou moins appréciable. Ainsi, les substances introduites dans les voies alimentaires agissent toutes comme des stimulans particuliers; qu'elles soient susceptibles d'être digérées ou non.

Sous le rapport de leur action stimulante, la nature des alimens n'est pas une chose indifférente pour l'organisation; les substances alimentaires apportent, au contraire, des changemens considérables dans tout le système, selon leur qualité particulière, indépendamment de la quantité de parties nutritives qu'elles fournissent. Ainsi quelle différence n'existe t-il pas entre un peuple qui se nourrit de substances végétales et boit de l'eau, et celui qui se nourrit de viandes et boit des liqueurs fermentées? ce dernier présente toujours beaucoup plus de force et d'énergie.

On conçoit facilement que l'action des médicamens n'est fondée que sur cette propriété des substances étrangères, d'apporter un changement d'état dans l'organisation.

Une grande partie des médicamens ne sont que des alimens, dont l'action stimulante est plus ou moins énergique, comme

toutes les préparations médicamenteuses extraites des substances végétales ou animales. Les autres sont pris parmi des corps peu susceptibles d'être digérés, mais dont l'action irritante est plus ou moins grande, comme les substances salines, les oxides métalliques, etc. ; enfin quelques substances nutritives ne produisent leur effet médicamenteux, que quand elles ne peuvent être digérées, comme la manne, les huiles, etc., qui ne purgent que par indigestion ; et quand l'estomac a la force de les digérer, elles ne produisent plus cet effet.

Les substances, introduites dans les voies alimentaires, n'ont qu'une manière générale d'agir sur nous ; c'est en stimulant l'action nerveuse : cette action stimulante varie ensuite, selon la nature et la dose de la substance employée, selon la disposition particulière, les habitudes et la sensibilité plus ou moins grande de l'appareil gastrique en particulier, et du système nerveux en général.

La cause de l'action particulière des substances sur les nerfs, qui dépend de leur nature ou composition intime, est tout-à-fait inconnue ; et l'on ne sait quel rapport il y a entre la composition d'une partie et son action sur nos organes.

L'action des substances est susceptible de varier comme leur dose : un verre de vin stimule convenablement tout le système, et facilite la digestion, tandis que plusieurs litres troublent complettement l'action nerveuse.

L'action d'une substance est toute différente, selon qu'on se trouve dans l'état de santé ou de maladie, et selon la nature du dérangement dont nous sommes effectés. L'opium qui produit des effets violens dans la plupart des maladies aiguës, quoique administré en petite quantité, peut être donné à très-forte dose dans les affections tétaniques.

L'habitude que contracte l'appareil gastrique de recevoir les mêmes substances, diminue beaucoup leur action; et l'on parvient presque toujours, par un usage continu, à s'accoutumer aux matières les plus fortes.

L'action dépendante de la composition des substances, cesse à mesure qu'elles se trouvent décomposées par la force digestive de l'estomac; et cette action est nulle, lorsqu'elles sont promptement digérées; c'est pourquoi un grand nombre de substances qui produisent une action forte sur toute

partie dénuée d'épiderme, n'en déterminent aucune portée sur l'estomac.

Le plus souvent on prend le résultat de l'action d'une substance pour son action directe ou primitive ; ainsi, on dit que l'eau chaude qui produit le vomissement, et l'opium qui détermine une agitation souvent très-forte, affaiblissent et débilitent, parce qu'effectivement l'effet consécutif de la première action stimulante est de laisser les organes dans un état de débilité extrême.

L'impression faite sur l'estomac, détermine la même série de phénomènes, que si elle était faite sur tout autre organe ; elle produit un changement d'état, le plus souvent remarquable sur l'appareil gastrique, quelquefois plus marqué sur un organe éloigné, ou enfin sensible sur l'ensemble de l'organisation. Ainsi quelques substances exercent leur action principale sur l'estomac lui-même et favorisent leur fonction : telles sont les liqueurs alkoholisées ; d'autres manifestent leur action sur des appareils d'organes particuliers, comme sur les reins, la peau, etc., et à cause de cela sont dites avoir une action spécifique ; enfin quelques-unes portent le trouble dans toutes les parties, comme celles qui sont vénéneuses.

D'après ces considérations générales, on conçoit combien il est difficile de déterminer l'action des différentes substances portées dans l'estomac; combien de causes peuvent la faire varier; et ce qu'on doit penser des *matières médicales* en général.

56. Ce qui concerne les matières médicales est un objet assez important pour nous arrêter un moment. Les médicamens sont ordinairement classés d'après l'effet qu'ils produisent, et un grand nombre même d'après l'effet qu'ils ne produisent pas.

Un homme étranger aux connaissances médicales, qui jette un coup-d'œil seulement sur les titres des propriétés attribuées aux médicamens, dans une matière médicale, doit croire que la médecine est arrivée au plus haut degré de perfection, puisqu'elle a des remèdes qui agissent de toutes les manières possibles. Mais, quand on a exercé la médecine pendant quelque tems, on est bientôt convaincu que le merveilleux de tous ces remèdes n'existe, le plus souvent, que dans les beaux noms dont ils sont décorés. Pour s'assurer de cette vérité, il suffit de parcourir la classification d'une des meilleures matières médicales, comme celle de *Cullen*.

Ce médecin a rangé toute les substances médicales dans vingt classes; quelques-unes de ces classes désignent des substances qui sont dites agir sur les fluides, et d'autres sur les solides, comme si les substances pouvaient agir autrement que sur les nerfs des organes.

1°. Les *nourrissans* sont les alimens ordinaires, et tout ce qui peut être digéré est nourrissant.

2°. Les *astringens* sont des stimulans particuliers, qui déterminent la constriction des parties sur lesquelles on les applique.

3°. Les *émolliens* sont essentiellement des substances aqueuses chaudes. On ne peut pas dire que leur première action soit débilitante, puisque la présence de l'eau chaude, dans l'estomac, détermine le vomissement ou provoque la sueur; mais quand ces substances ont agi pendant quelque tems, elles produisent un état de relâchement et de faiblesse manifeste.

4°. Les *stimulans* sont toutes les substances qui, appliquées sur les organes, en exaltent l'action.

5°. Les *sédatifs* sont encore des stimulans qui exaltent d'abord considérablement l'action nerveuse, et la consomment ou la trou-

blent au point de faire tomber dans l'assoupissement : tels sont l'opium, le vin à forte dose, les poisons vénéneux, les miasmes épidémiques, et le froid.

6°. Les *antispasmodiques.* Le spasme étant l'action nerveuse exaltée, tout ce qui tend à le faire cesser est antispasmodique. L'on fait cesser l'action nerveuse exaltée dans un appareil d'organes, soit en changeant cette action, soit en en déterminant une plus forte sur une autre partie ; et dans tous ces cas, les antispasmodiques doivent être des stimulans.

La saignée est le meilleur antispasmodique, mais ce n'est pas un médicament.

7°. — 8°. Les *atténuans* et les *épaississans* sont des médicamens que l'on suppose agir exclusivement sur les liqueurs pour leur donner plus de fluidité ou de consistance. Il est certain que boire pendant longtems avec profusion, ou l'excès contraire, doivent faire varier la consistance des liqueurs ; mais cet effet n'est qu'un résultat peu important de l'emploi des médicamens liquides ou solides, dont la principale action s'exerce sur le système nerveux.

9°. Les *adoucissans* ne signifient rien, et doivent être confondus avec les émolliens.

10°.

10°. — 11°. Les *antiacides* et les *antialkalins* ne produisent l'effet qu'on leur attribue, qu'en agissant sur des produits de sécrétion, et non sur les organes sécréteurs : ainsi, la magnaisie pure, portée dans un estomac qui contient des produits acides, peut s'y combiner et former un sel qui agit ensuite comme stimulant. Mais les véritables antiacides et antialkalins sont tous les stimulans propres à redonner aux organes la force nécessaire pour qu'ils exécutent leurs fonctions avec plénitude, et qu'ils ne fournissent plus de produits acides ou alkalins.

12°. Les *antiseptiques*. La septicité dépend, en général, d'une faiblesse de l'action vitale, qui permet à nos parties de présenter quelques phénomènes de décomposition ; et on conçoit encore que les seuls antiseptiques efficaces sont les *stimulans*.

Les huit dernières classes, désignées sous les noms de errhines, sialagogues, expectorans, émétiques, cathartiques, diurétiques, diaphorétiques, éménagogues, ne sont que des *stimulans* portés sur une partie particulière, ou qui exercent une action spécifique sur certains organes.

On voit, d'après cet aperçu rapide, que toutes ces vingt classes de médicamens se

réduisent à des stimulans dont le mode d'action est très-varié, et dont quelques-uns affaiblissent indirectement.

Quoique les médicamens se réduisent ainsi à une action générale, le choix des remèdes, les plus convenables dans les différens cas de maladie, n'est jamais une chose indifférente, et il n'appartient qu'au praticien consommé d'en déterminer convenablement l'emploi.

57. En résumé, on doit considérer dans la fonction de l'appareil gastrique : 1°. l'action digestive des organes sur les alimens ; 2°. l'action stimulante des alimens sur les organes.

Sous le rapport de l'action digestive, on observe que les alimens sont digérés par leur mélange avec les sécrétions : des glandes salivaires, celles de l'estomac, des intestins, du foie et du pancréas, et par leur séjour dans un organe vivant.

Quand cette fonction s'exécute avec toute sa plénitude, elle ne présente aucune analogie avec les opérations chimiques ; mais, dès que l'estomac commence à s'affaiblir, on voit se développer des phénomènes véritablement chimiques, qui résultent de l'influence simultanée de l'action vitale et de l'action chimique. Le chyle, contenu dans le produit

de la digestion est absorbé par les bouches des vaisseaux chylifères, et passe dans des glandes où il subit une dernière élaboration ; il va ensuite se mêler au sang par différentes voies, dont la plus remarquable est le canal thoracique, qui se rend dans la veine sous-clavière gauche.

Sous le rapport de l'action stimulante des alimens, on remarque plusieurs faits principaux ; les alimens ont une grande influence sur l'ensemble de l'organisation ; ce qui fait que les peuples qui se nourrissent de viande, et font usage de liqueurs fermentées, sont bien plus forts et plus énergiques que ceux qui ne vivent que de substances végétales, et qui ne boivent que de l'eau.

Toute l'action des médicamens est uniquement fondée sur la propriété stimulante des substances portées dans les voies alimentaires ; cette action dure jusqu'à ce que la substance soit digérée ou rejetée.

La matière médicale ne possède que des stimulans très-variés, dont quelques-uns affaiblissent indirectement.

ACTION DES ORGANES

DE

CIRCULATION ET DE RESPIRATION.

58. Le sang pris à son départ, du côté gauche du cœur, se distribue dans toutes les parties au moyen des artères, et revient par des veines au côté droit de cet organe. Pour passer ensuite du côté droit au côté gauche du cœur, il se distribue tout entier dans les poumons.

Ainsi, le sang exécute une double circulation continuelle; savoir, une circulation générale dans toutes les parties, et une circulation particulière dans l'organe pulmonaire.

Nous allons examiner les phénomènes qu'il présente dans cette marche.

59. Le sang revient du poumon par quatre veines qui se rendent dans l'oreillette gauche du cœur; cette oreillette, par sa contraction, le chasse en partie dans le ventricule du même côté, et ce ventricule le pousse dans l'aorte. Le sang ne peut revenir

du ventricule dans l'oreillette à cause de la valvule (mitrale) qui s'y oppose, et ne peut refluer de l'aorte dans le ventricule, parce qu'il en est encore empêché par les valvules (sygmoïdes).

Le sang qui revient des poumons est d'un beau rouge écarlate; il est rutilant, écumeux, un peu plus chaud que le sang veineux, et présente ainsi tous les caractères du sang artériel. Chassé continuellement par l'action de l'oreillette, du ventricule et de l'aorte, il se distribue dans toutes les parties où sa circulation se continue par la contraction des artères qu'il parcourt.

La force contractile du cœur et des artères est entretenue par l'action nerveuse de ces organes et par la présence du sang qui y afflue.

La force avec laquelle le cœur se contracte, n'a jamais été évaluée d'une manière satisfaisante.

Les mouvemens des artères sont isochrônes avec ceux du cœur; ces mouvemens paraissent transmis instantanément par le liquide sanguin.

Les battemens du cœur et des artères sont dus à des mouvemens alternatifs de

dilatation (diastole), et de resserrement (systole).

Le mouvement de diastole paraît dû, non-seulement au développement des parois artérielles, mais aussi à un léger déplacement des artères.

Les mouvemens du cœur et des artères s'exécutent avec une vîtesse, telle qu'ils donnent environ 80 pulsations par minute dans l'homme adulte; ce nombre varie ensuite aux diverses époques de la vie et dans les maladies : pendant les premières années, le pouls frappe jusqu'à 130 et 140 fois, mais ce nombre diminue avec l'âge; et dans les vieillards, il donne à peine 60 pulsations. Dans les maladies où il y a affection générale, on conçoit facilement que l'action nerveuse de l'appareil de circulation doit être intervertie, et que ce dérangement se manifeste dans les pulsations du pouls.

Le pouls présente en général le même caractère dans les mêmes affections, et peut servir à les indiquer au médecin qui a une grande habitude d'observation. Mais on a certainement beaucoup trop exagéré les avantages qu'on retire à consulter le pouls dans les maladies.

Les artères, en se distribuant dans toutes les parties, se divisent et subdivisent indéfiniment, en présentant de fréquentes anastomoses.

La somme des petites artères surpasse toujours de beaucoup, en capacité, le calibre du tronc qui les fournit; en sorte que la circulation doit être moins rapide dans les rameaux que dans les troncs artériels.

Si l'on cherche à suivre les artères, on les voit toujours fournir des subdivisions; insensiblement le sang paraît perdre sa couleur rouge, et on n'aperçoit plus que des vaisseaux blancs d'une ténuité excessive, qui finissent par échapper à l'œil armé du meilleur microscope; en sorte que le mode de terminaison des artères reste toujours inconnu.

Il convient de rappeler ici que nous voyons distinctement au microscope des animalcules, dont la grandeur n'excède pas la 3 ou 4 centième partie d'une ligne. Ces animalcules qui s'accroissent, se nourrissent et se reproduisent, ont probablement des vaisseaux dont la subdivision est encore fort grande.

Si l'on suppose que chaque point de notre corps présente une organisation aussi par-

faite et aussi composée que celle de ces animalcules, ce que les observations microscopiques confirment, on saura ce que l'on doit penser de la terminaison des artères, du degré de division de leurs capillaires, et dans quel état de divisibilité doit se trouver le sang arrivé à ce point.

Cependant plusieurs observations semblent faire croire que les artères s'abouchent directement avec les veines; et que la terminaison des unes se confond avec la naissance des autres. Ce qu'il y a de certain, c'est que le sang artériel peut facilement passer dans les veines; et il y passe d'autant plus librement, que la vie est moins active: ainsi, lorsqu'on tire du sang à un animal par l'ouverture faite à une veine, ce liquide sort d'abord avec tous ses caractères de sang veineux; mais, à mesure que l'animal s'affaiblit, le sang prend peu à peu le caractère artériel, et semble finir par passer des artères dans les veines sans avoir subi de changement.

Quoi qu'il en soit, c'est dans l'intervalle compris entre le moment où le sang échappe à nos yeux par les artères, et celui où nous commençons à le voir revenir par les veines et les lymphatiques, que se

passent les phénomènes les plus importans de la vie. C'est dans cet infiniment petit espace que s'opèrent les divers changemens qui s'exécutent sans cesse dans tous les points de l'organisation.

Le sang artériel qui se trouve dans un état de divisibilité extrême, en vapeurs, fondu dans le calorique, offre ainsi les matériaux propres à toutes les sécrétions.

Alors, si les nerfs continuent de distribuer aux organes le principe d'action nécessaire pour l'exercice de leurs fonctions, les phénomènes de la vie peuvent s'exécuter avec toute leur plénitude, et de diverses manières, selon la structure particulière de chaque organe de sécrétion. Ainsi la salive se sécrète dans les glandes salivaires, le lait dans les mamelles, les urines dans les reins, les liquides à la surface des membranes séreuses et muqueuses, la graisse dans le tissu cellulaire de toutes les parties; dans le cerveau se sécrète probablement aussi le fluide qui circule dans les nerfs, et qui porte par-tout la vie et le sentiment: ce qui fait que l'appareil vasculaire et l'appareil nerveux sont continuellement dans une dépendance mutuelle.

Le sang ne contient aucun de ces pro-

duits tout formés : mais il présente les matériaux propres à les composer.

Lorsque le sang artériel se distribue à un organe dont la fonction est active, il subit des changemens très-marqués, et revient à l'état de sang veineux et de lymphe; mais, si cet organe, faiblement influencé par l'action nerveuse, ne fonctionne pas, alors le sang passe des artères dans les veines, presque sans avoir subi de changement.

Nous savons que tous les organes sont formés d'un tissu de vaisseaux et de nerfs, diversement arrangés, et dans l'interstice desquels se trouvent déposées des substances de diverse nature et de différente densité; et que les vaisseaux et les nerfs eux-mêmes présentent la même composition.

Les mollécules de matière qui composent tous ces tissus organiques, éprouvent sans cesse des changemens : une partie est continuellement emportée et remplacée par d'autres, qui insensiblement prennent un arrangement différent. Pendant ces changemens continuels, les mollécules de remplacement gagnent toujours en nombre et en densité; en sorte que les organes perdent peu à peu de leur souplesse et de leur

mobilité ; ce qui, avec le tems, devient nécessairement une cause de mort.

60. Au milieu des changemens continuels qui ont lieu dans tous les points de l'organisation, on doit observer que les substances excrétées présentent, en général, une densité plus grande que celle des matériaux qui ont servi à les produire; ou, en d'autres termes, que les substances qui sortent de notre corps ont plus de consistance que celles qui y entrent.

Ainsi, nous perdons continuellement, par la transpiration pulmonaire et cutanée, par les urines, et les autres excrétions particulières, et nous réparons ces pertes par les organes de la digestion et de la respiration.

Les matériaux qui s'échappent, par les différentes voies sont, en général, le gaz acide carbonique (le plus lourd de tous les gaz); des liquides chargés de sels, d'acides, d'albumine, de gélatine, etc., et des substances grasses.

Les matériaux absorbés sont : dans les poumons, de l'oxigène et probablement un peu d'azote; dans l'appareil gastrique, le chyle, produit de la digestion proprement dite, beaucoup d'eau à l'état de vapeurs

et conséquemment très-pure, et probablement encore l'air introduit dans l'estomac.

Or, il est évident que, puisque les substances absorbées ont beaucoup moins de densité que celles qui sont excrétées, il doit y avoir un dégagement de calorique; et c'est à ce dégagement qu'est due la chaleur animale.

Ainsi, la chaleur qui se dégage de toutes les parties, est le résultat des changemens de densité qu'éprouvent continuellement les liqueurs dans les diverses sécrétions.

La quantité de calorique dégagé est dans le rapport de l'activité des fonctions organiques; et cette activité dépend de l'intensité de la force vitale, ou de l'action nerveuse à laquelle se rapportent tous les phénomènes de l'organisation.

L'action nerveuse des organes de sécrétion est entretenue ou provoquée par tous les excitans, et par l'exercice même de leurs fonctions.

Lorsqu'un organe est vivement excité, il devient un centre d'action; le sang y afflue abondamment, et la sécrétion s'opère avec une grande activité. Quand les organes de sécrétion ne sont pas ainsi excités ou mis en action, leurs fonctions se ralentis-

sent, et peuvent même cesser complettement.

61. Le sang, après s'être distribué dans toutes les parties, et avoir fourni à chaque point de l'organisation les matériaux nécessaires pour leur sécrétion particulière, revient par deux ordres de vaisseaux : les veines et les lymphatiques.

Les veines rapportent toute la partie du sang qui a subi le moins de changement, celle qui conserve la couleur rouge.

Les lymphatiques recueillent les produits de toutes les sécrétions séreuses qui se renouvellent sans cesse, et toutes les parties aqueuses qui tiennent en dissolution ou en suspension les débris résultans des changemens continuels qui s'opèrent dans tous les organes.

Les veinules, d'abord infiniment petites, se réunissent bientôt pour former des veines plus apparentes ; ces veines continuent de se joindre, en présentant de fréquentes anastomoses ; les ramuscules, par leur réunion, forment des rameaux ; les rameaux des branches, et les branches des troncs, qui se terminent en deux grosses veines. L'une rapporte le sang de la partie inférieure du corps (veine-cave inférieure);

l'autre de la partie supérieure (veine-cave supérieure), et toutes deux se rendent dans l'oreillette droite du cœur.

Les veines, en se réunissant, perdent toujours un peu de leur capacité; en sorte que le diamètre d'un tronc veineux est toujours plus petit que celui des rameaux qui ont concouru à le produire. Par cette disposition, le sang doit circuler moins lentement dans les troncs que dans les branches.

Les veines sont garnies, de distance en distance, de valvules formées par des replis de leur tunique interne; ces valvules sont ordinairement disposées par paires; elles s'opposent au retour du sang et interrompent la continuité du liquide dans ces vaisseaux.

Les veines qui remportent le sang d'une partie sont toujours plus nombreuses, et présentent une plus grande capacité que les artères qui l'ont apporté; ce qui rend la circulation veineuse nécessairement beaucoup plus lente que la circulation artérielle.

Le sang circule dans les veines par la force contractile de leurs parois, aidée de l'action tonique de toutes les parties qui les avoisinent. Cette circulation s'entretient par l'ac-

tion nerveuse des veines, et par la présence du sang qui afflue dans leurs cavités.

Les vaisseaux lymphatiques, beaucoup plus nombreux et plus petits que les veines, se trouvent abondamment répandus dans toutes les parties, et surtout dans les organes blancs, dont ils semblent former tout le tissu ; ils absorbent continuellement les liquides séreux, sécrétés sans cesse dans les diverses parties.

Les lymphatiques forment, par leur distribution nombreuse, un entrelacement inextricable ; elles se réunissent, comme les veines, pour former des vaisseaux plus gros et moins nombreux. Comme les veines, elles sont encore pourvues de replis valvulaires, ordinairement disposés par paires et qui s'opposent au retour de la lymphe.

Après un certain trajet, les lymphatiques se rendent dans des glandes, dont l'ensemble forme une partie essentielle du système absorbant.

Ces glandes sont de petits corps arrondis ou ovoïdes, rougeâtres, groupés en paquets, qui présentent l'aspect de grains réunis. Les glandes lymphatiques se remarquent particulièrement au pli des grandes articula-

tions, sur le mésentère et le long des gros vaisseaux sanguins.

Les lymphatiques qui se rendent à ces glandes se perdent dans leur épaisseur ; la lymphe qu'ils y ont apportée subit une élaboration particulière, et commence à reprendre les caractères d'animalisation qu'elle paraissait avoir perdue, et ressort par un autre ordre de vaisseaux moins nombreux et plus gros.

Les lymphatiques continuent ainsi de s'avancer du côté du canal thoracique, en se réunissant pour former des vaisseaux plus gros, et en traversant les glandes qu'elles rencontrent.

Tous les vaisseaux lymphatiques se dirigent ainsi vers le canal thoracique. Ceux qui viennent de la partie inférieure du corps se portent dans l'abdomen, se réunissent aux vaisseaux chyleux, et se rendent ensemble à la partie inférieure du canal thoracique. En cet endroit, qui correspond vers le haut de l'abdomen, ce canal présente souvent un renflement plus ou moins marqué (réservoir du chyle); il traverse ensuite le diaphragme avec l'aorte, monte au côté droit de cette artère, jusqu'au sommet du thorax; puis il se dirige à gauche, en passant devant la colonne

lonne vertébrale, et se rend dans la veine sous-clavière gauche.

Les lymphatiques qui viennent de la partie supérieure du corps, se rendent à différens points du canal thoracique, près de son insertion dans la veine sous-clavière.

On trouve fréquemment un canal thoracique du côté droit, beaucoup plus petit que celui du côté gauche, et formé par la réunion des lymphatiques qui viennent de la partie supérieure et droite du corps.

La circulation paraît s'exécuter très-lentement dans les lymphatiques; et c'est sans contredit de tous les appareils organiques, celui qui montre le moins d'activité dans ses fonctions; le passage de la lymphe, au travers des glandes, contribue beaucoup à ralentir sa marche.

L'usage de l'appareil lymphatique est évidemment de reporter, dans la circulation, les résidus de toutes les sécrétions, après leur avoir fait subir une élaboration particulière, une sorte de digestion.

Cette fonction importante s'exécute lentement et sans interruption, elle s'entretient par l'action des nerfs qui se distribuent aux lymphatiques et à leurs glandes, et par la

présence des fluides absorbés et mis en circulation.

Lorsque l'action nerveuse de cet appareil se trouve diminuée, sa fonction se ralentit; les fluides séreux qui ne sont plus absorbés convenablement, séjournent dans les grandes cavités ou dans tous les tissus ; ce qui donne lieu aux différentes hydropisies et à l'anasarque.

Dans la découverte des vaisseaux lymphatiques, on a cru trouver l'explication d'un grand nombre de phénomènes de maladie ; et on a commencé à faire une fausse application de cette connaissance, comme il arrive de presque toutes celles qui sont nouvelles.

C'est surtout aux médecins humoristes que cette découverte a paru être d'un grand secours ; comme ils attribuent presque toutes les maladies à des humeurs qui circulent dans nos liqueurs, ils ont vu, dans le système lymphatique, une voie commode pour les faire voyager dans toutes les parties et se porter rapidement d'un endroit à l'autre.

Ainsi, comme l'appareil lymphatique absorbe dans tous les points de l'organisation les liquides épanchés, on a pensé qu'il devait absorber également toutes les substances

étrangères, soumises à son action; et qu'il les portait dans différentes parties pour y produire des accidens plus ou moins graves, ou qu'il les versait dans le sang pour en *infecter toute la masse.*

Mais toutes ces suppositions sont purement gratuites, entièrement dénuées de véritables preuves, contraires à la marche de cette fonction, et aux phénomènes ordinaires de la vie.

Il n'est aucune expérience directe qui prouve que des substances étrangères puissent être prises par les vaisseaux lymphatiques, et charriées dans des parties éloignées; celles qui ont été faites directement, pour s'assurer de ce fait, prouvent évidemment le contraire.

Ainsi, dans ses belles expériences sur le chyle, le citoyen *Dupuytren* a vainement tenté de faire subir des altérations à cette liqueur. Il a fait avaler à des chiens toutes les substances animales, végétales ou minérales qu'il a cru propres à produire des changemens dans la qualité du chyle; et il n'a jamais pu parvenir à altérer, d'une manière sensible, sa nature, sa couleur et son odeur. Les organes gastriques s'opposent, par leur force vitale, à tous ces mélanges; ils digèrent

tout ce qui en est susceptible, absorbent ce qui leur convient, et rejettent ce qui peut leur être nuisible.

Il en est de même de l'appareil lymphatique de toutes les parties. Les substances étrangères, introduites sous la peau ou portées dans l'épaisseur des organes, ne sont point absorbées sans avoir été digérées et réduites à des principes susceptibles d'entrer dans la circulation, et les substances prises par les lymphatiques, après cette première digestion, ne passent dans le sang veineux, qu'après avoir subi une seconde élaboration dans les glandes lymphatiques.

Mais, les nerfs des diverses parties ne peuvent se soustraire à l'impression des corps étrangers, qui viennent les toucher. Cette impression peut changer le mode d'action de la partie, et produire une phlegmasie locale, ou se propager jusqu'au centre cérébral et déterminer des dérangemens généraux plus ou moins graves, et qu'on attribue à des humeurs qui circulent.

62. Nous avons vu que le sang artériel partait du côté gauche du cœur, pour se distribuer dans toutes les parties, et y porter les matériaux des diverses sécrétions, et qu'il revenait par les veines au côté droit

de cet organe, d'où il passait à son côté gauche, en traversant le poumon.

Le sang artériel se maintient toujours à la même température et au même degré de fluidité, au moyen de la transpiration et de la sécrétion des urines; voies par lesquelles il se débarrasse de la chaleur et de l'eau qu'il reçoit en excès.

Le sang qui revient par les veines reprend les qualités de sang artériel, principalement à son passage dans le foie et dans les poumons.

Nous allons examiner, dans quelques détails, ces phénomènes importans.

63. La chaleur du sang est entretenue par les sécrétions continuelles qui ont lieu dans tous les points de l'organisation.

Les produits des diverses sécrétions, présentant toujours plus de densité que les matériaux qui ont servi à les former, il doit nécessairement en résulter un dégagement de chaleur continuelle. Ce dégagement de chaleur est proportionné à l'activité des fonctions sécrétoires: très-faible quand ces fonctions s'exécutent avec lenteur; excessif lorsqu'elles ont lieu avec une grande énergie. Une femme qui ne fait point d'exercice, et qui ne prend presque pas d'ali-

mens, a toujours la peau fraîche et sèche; et la plus grande déperdition de chaleur se fait par la transpiration pulmonaire. Au contraire, l'homme occupé à des travaux pénibles, et qui mange beaucoup, a la peau chaude et humide; et son abondante transpiration emporte continuellement une grande quantité de calorique.

Ainsi, la chaleur animale est un des produits des sécrétions, son excès réagit sur les organes, comme stimulant, et provoque particulièrement la sécrétion de la sueur. La vaporisation de ce fluide sécrété en excès emporte, à la surface du corps, une grande quantité de calorique, qui abaisse la température.

A mesure que la température des organes s'abaisse, la sécrétion de la sueur n'est plus aussi fortement provoquée, et la perte de chaleur cesse d'avoir lieu avec la même force. C'est par ce régulateur organique que la chaleur animale se maintient toujours à-peu-près à la même température de 40 degrés (Th. cent.)

Dans les phlegmasies locales, lorsque, par exemple, une épine a été introduite sous la peau, l'action nerveuse de la partie est vivement sollicitée, la circulation est

accélérée, les sécrétions s'exécutent là avec plus d'intensité, et la chaleur locale augmente sensiblement. Cependant cette augmentation de chaleur ne s'élève jamais au delà de deux degrés ; et si son intensité paraît beaucoup plus grande dans l'ardeur brûlante qu'on éprouve, on doit attribuer cette sensation douloureuse, en grande partie, à l'excitation nerveuse trop vive ; et au dérangement dans l'ordre habituel des fonctions de la partie lésée.

Outre la perte de calorique dégagé avec la transpiration, le corps perd habituellement une grande quantité de liquides par la peau et les poumons. La somme des substances qui s'échappent par ces deux voies, surpasse la moitié du poids total des alimens, et la transpiration pulmonaire équivaut à celle qui se fait par la peau.

Le produit de l'abondante transpiration est beaucoup plus aqueux que celui de la transpiration habituelle, dite insensible ; celle-ci est visqueuse, grasse, et affecte une odeur particulière, qui varie dans les différentes parties, dans les deux sexes, et même dans chaque individu.

La chaleur et le travail augmentent beau-

coup cette excrétion; le froid et le repos peuvent la suspendre presque entièrement.

La sécrétion de la sueur, et celle des urines, semblent se suppléer mutuellement; et l'activité de leurs fonctions est toujours en raison inverse, l'une de l'autre. Lorsque la sécrétion des urines est empêchée, il se fait une excrétion analogue par la peau, et la sueur prend un caractère urineux.

64. Le sang artériel rejette la quantité de parties aqueuses qu'il reçoit en excès, principalement par les voies urinaires.

Un homme peut, pendant toute la journée, ne faire que boire et pisser; et il est inconcevable quelle quantité de liquides il peut ainsi se faire passer dans le corps, pendant un tems donné.

Pour qu'une personne puisse boire en grande quantité, sans être incommodée, il faut que l'eau contienne des substances stimulantes, telles que l'alkohol ou des acides; ces boissons sollicitent alors les organes à les digérer, et excitent en même tems les reins à séparer du sang une quantité d'eau proportionnelle à celle qui est bue.

Si la boisson est purement aqueuse, et si elle est prise en trop grande abondance, les appareils gastrique et urinaire ne sont

pas convenablement stimulés ; la boisson n'est digérée qu'avec une difficulté excessive, ou elle ne peut l'être complettement ; et alors il survient du dévoiement, ou même une indigestion, souvent très-fâcheuse.

Cette considération importante ne doit pas être perdue de vue dans les maladies, où il faut éviter de surcharger de boissons aqueuses un estomac déja faible et débile. Sous ce rapport, l'abus qu'on fait ordinairement des tisanes est beaucoup plus grand qu'on ne pense.

Les boissons fermentées sont nécessaires aux hommes qui se nourrissent d'alimens grossiers, et peu ou point assaisonnés ; parce qu'il est toujours nécessaire que l'estomac soit convenablement stimulé, soit par la boisson, soit par les alimens. Mais, quand les alimens sont fortement épicés par les productions stimulantes des pays chauds, les liqueurs alkoholisées sont peu nécessaires ; et il y a beaucoup moins d'inconvenient de s'en priver complettement, que de contracter l'habitude d'en prendre en excès.

Le besoin de liqueurs fermentées se fait plus vivement sentir dans les pays chauds et froids, où l'organisation est en lutte con-

tinuelle contre la température, que dans les climats tempérés.

Les artères qui se rendent aux reins sont fort grosses, et leur calibre a été estimé pouvoir livrer passage à la huitième partie du sang.

La quantité d'urines qui se séparent dans un tems donné, et la promptitude avec laquelle elles se sécrètent à l'occasion des boissons prises, a fait penser qu'il pouvait exister une voie plus directe que celle du sang, pour le passage des boissons, de l'appareil gastrique dans la vessie; et l'on a encore attribué cette fonction aux vaisseaux lymphatiques; mais cette assertion est entièrement dénuée de preuves; et c'est faute de bien entendre l'action simultanée de plusieurs organes à l'occasion d'un même stimulant, qu'on a cru avoir besoin de cette hypothèse.

Les urines prennent quelquefois une couleur analogue à celle de certaines substances portées dans l'estomac ; on a pensé que cette couleur était due à la présence même de ces substances passées dans le sang, et transmises dans l'appareil urinaire : ainsi les urines deviennent quelquefois rouges par l'usage

de la bête-rave, jaune par celui du safran ou du jalape, sans pour cela contenir ces substances; car celles qui se colorent, en jaune par l'action du safran, ne sentent nullement l'odeur des étamines de cette plante.

Si les urines prennent quelquefois la couleur de certains alimens ou médicamens, elles en offrent souvent une bien différente : ainsi elles deviennent vertes par le tamarin, noitrâtre ou puriformes par l'huile d'amande, douces, etc. Si un aliment ou médicament pouvait communiquer aux urines une partie de sa substance, ce serait sans doute ses mollécules odorantes, qui paraissent devoir pénétrer par-tout avec tant de facilité; cependant on ne les y reconnaît jamais. Ainsi, les asperges qui ont une odeur agréable, en procurent une infecte aux urines; et la térébenthine, dont l'odeur est très-pénétrante, donne aux urines l'odeur douce et agréable de la violette.

Dans tous ces cas, les changemens survenus dans les urines sont le résultat d'un nouveau mode d'action imprimé à l'appareil rénal. Il n'est aucun organe de sécrétion dont le produit ne puisse ainsi être changé, lorsqu'on lui imprime un nouveau mode

d'action, on sait combien varie la sécrétion des membranes muqueuses dans les affections catarrhales, et quelle effroyable caractère prend la salive dans la rage.

Ainsi, les changemens que présentent les urines à l'occasion de certaines substances digérées, ne viennent pas de ce que ces substances ont passé en nature dans l'urine ; mais de ce que l'action spécifique qu'elles exercent particulièrement sur les reins, change leur mode d'action habituelle, et altère le produit ordinaire de leur sécrétion.

C'est principalement dans les maladies aiguës que les urines présentent des caractères très-variés. Toutes les fois que l'organisation éprouve un dérangement général, les reins se trouvent affectés à leur manière ; leur mode de sécrétion est changé et les urines prennent un caractère particulier qui peut varier indéfiniment.

Les urines varient surtout dans leur quantité, selon que l'action des reins est augmentée ou diminuée.

Les changemens nombreux de couleur, de consistance, d'odeur, et les sédimens variés qu'offrent les urines dans les maladies, a fait penser au vulgaire que leur inspection pouvait être d'une grande utilité dans la

pratique médicale, et il y a eu des médecins consultans les urines.

Les changemens dans la nature et la quantité des urines annoncent seulement qu'il y a eu changement d'action dans les reins.

Les urines prennent ordinairement les mêmes caractères dans les affections semblables, et leur inspection peut alors aider le pronostic. Mais il n'y a que le médecin, bon chimiste, qui en les interrogeant par des réactifs, puisse, dans quelques cas, en tirer des inductions importantes.

Il est une affection particulière des reins dans laquelle ces organes sécrètent rapidement une quantité excessive d'urines (diabète); tous les sucs nourriciers sont consommés par cette voie, et le malade s'affaiblit comme pendant un dévoiement. Cette affection n'est pas due à un *relâchement* des reins, comme on le croit ordinairement; car un organe relâché et affaibli n'exécute pas ses fonctions avec plus d'énergie; mais elle est due à une action augmentée, à une irritation soutenue dans ces organes.

Les urines, en dépouillant le sang de la quantité de parties aqueuses qu'il contient en excès, lui enlèvent aussi beau-

coup d'autres principes. Il ne faut cependant pas regarder l'écoulement des urines, comme une *lessive*, pendant laquelle les substances acides, salines et terreuses sont emportées ; mais bien comme une véritable sécrétion, un travail organique particulier, pendant lequel se forment la plupart des substances qui se trouvent dans les urines; ainsi l'acide urique, dont la présence fait le caractère principal des urines, ne se retrouve pas dans le sang, mais a été formé dans les reins.

A mesure que l'urine se sécrète dans le tissu du rein, elle suinte des tubercules mamelonnés dans les calices qui les enveloppent; de là, elle va se réunir dans les bassinets, d'où elle coule le long de l'urétère et va se rendre à la vessie.

L'urine qui s'amasse dans la vessie, la distend insensiblement; quand cet organe a acquis un certain degré de distention, il se contracte; et par une action simultanée des parois de la vessie, des muscles de l'abdomen et du diaphragme, la résistance du col de la vessie se trouve vaincue et les urines sont expulsées avec plus ou moins de force.

Quoique la vessie ait été appelée le pot

de chambre animal, on ne doit pas croire que les urines séjournent là comme dans un vase; elles sont soumises à l'action continuelle des parois qui les recèlent; ces parois font effort pour les digérer, et absorbent continuellement de leurs parties aqueuses; ce qui fait que les urines du matin sont plus épaisses et plus chargées que celles qui ont été rendues peu de tems après leur arrivée dans cet organe creux.

Quant aux urines, dites de la boisson, de la digestion et du sang, on conçoit combien ces distinctions sont erronées; il n'y a que les urines des reins.

65. Le sang artériel, dans sa circulation, se distribue aux organes de mouvement, aux appareils des sens, aux organes de sécrétion, et portent par-tout les matériaux propres aux changemens continuels qui s'opèrent dans toutes ces parties. Mais il se distribue aussi dans quelques organes, dont on ne connaît point encore l'usage; telles que la glande thyroïde, le thymus et la rate.

La glande thyroïde, plus grosse et de couleur plus foncée dans les enfans que dans les adultes, chez les femmes que chez les hommes, est située à la partie moyenne du col, devant le bas du larynx.

Elle paraît formée d'un assemblage de lobes, divisés en lobules; elle présente, dans son intérieur, de petites vésiculesqui contiennent une humeur visqueuse et jaunâtre. C'est le gonflement de cette glande qui produit le goître ; cette affection, particulière aux femmes de certains pays, est déterminée par des causes encore inconnues.

Le thymus est un corps glanduleux, situé derrière le sternum, entre les deux lames de la plèvre. Il est volumineux, mollasse, et d'un jaune pâle dans les fœtus; il diminue, prend plus de consistance, et acquiert une couleur plus foncée avec l'âge, et disparaît dans la vieillesse.

Chez le fœtus, le thymus, composé de deux lobes divisés en lobules, présente, dans son intérieur, un liquide albumineux et blanchâtre, et n'offre pas de conduits excréteurs apparens.

La rate, située dans l'hypocondre gauche, est de consistance molle, celluleuse, et d'un rouge bleuâtre; elle reçoit une très-grosse artère du tronc cœliaque.

Le sang artériel, après s'être distribué dans tous les points de cet organe, revient par des veines dont la réunion forme un tronc qui se rend au foie; en sorte que la

rate

rate paraît avoir pour usage de fournir tout son sang au foie, après lui avoir fait subir un changement qui le rend analogue à du sang veineux.

66. Le sang, après s'être distribué dans tous les points de l'organisation, et avoir rempli ainsi les fonctions qui lui sont propres, revient enfin de tous ces points à l'état de sang veineux et de lymphe, pour réparer ses pertes, reprendre de nouveau les qualités de sang artériel, et pouvoir servir à une nouvelle distribution.

Le sang veineux se trouve réparé des pertes qu'il a faites dans sa distribution par le produit de la digestion.

Le chyle, ainsi que la lymphe, avant de se mêler au sang veineux, commencent à éprouver des changemens à leur passage dans les glandes lymphatiques; ces liquides subissent là une élaboration particulière, et acquièrent de nouveaux caractères d'animalisation, qui les rendent propres à faire parties constituantes des substances organiques.

Le sang veineux paraît repasser à l'état de sang artériel, en se dépouillant de quelques substances, et en en reprenant d'autres.

Il abandonne les matériaux qui le constituent sang veineux, à son passage dans le foie et dans les poumons ; il absorbe de nouveaux principes dans l'appareil respiratoire.

Une partie du sang veineux, avant de revenir dans le côté droit du cœur, passe par le foie : ainsi, les veines qui rapportent le sang de l'estomac, des intestins, de l'épiploon, du mésentère, du pancréas et de la rate, se réunissent en deux troncs (spléniques et mésaraïques), qui se confondent bientôt en une seule veine (veine sous-hépatique ou porte). Cette veine artérieuse, fort grosse, pénètre dans le foie, vers le milieu de sa scissure transverse ; le sang qu'elle y porte se distribue dans tous les points de cet organe volumineux, et disparaît aux divisions extrêmes des ramuscules capillaires.

Le sang veineux qui a traversé les viscères de l'abdomen, et particulièrement le mésentère et l'epiploon, se trouve surchargé de beaucoup de parties grasses, dont il paraît principalement se dépouiller dans la sécrétion du foie. Dans son action, le foie sécrète la bile qui s'évacue par un ordre de vaisseaux particuliers, et va se rendre dans le

duodénum, où elle devient un des puissans instrumens de la digestion.

Dans la sécrétion de la bile, le sang se dépouille nécessairement de l'hydrogène et du carbone, qui composent cette humeur onctueuse, et par-là se dispose à reprendre les qualités de sang artériel.

Il est tellement important à l'ordre organique que le sang se débarrasse des principes qui forment la bile, que, quand la sécrétion de cette humeur ne peut avoir lieu dans le foie, à cause d'une affection particulière de cet organe, il paraît qu'elle se produit dans d'autres parties éloignées. Ainsi, dans la jaunisse, il se fait une sécrétion analogue à la bile, dans les reins, dans le tissu cellulaire et la peau.

Ce n'est donc pas essentiellement pour la digestion que se produit la bile, puisque, quand elle ne peut se séparer dans le foie, elle se sécrète ailleurs. Dans ce cas, le phénomène essentiel a toujours lieu; le sang abandonne les matériaux de la bile, dont il était nécessaire qu'il se dépouillât; et c'est le phénomène accessoire, l'usage particulier de la bile dans la digestion, qui se trouve instantanément empêché.

On voit encore ici un exemple de la

facilité avec laquelle les organes peuvent se suppléer mutuellement dans leurs fonctions.

Dans l'hypothèse des humoristes, on n'a pas manqué d'attribuer la jaunisse à la bile passée dans le sang; mais on conçoit facilement tout le vide de cette assertion.

Si on suppose que la bile sécrétée par le foie, est absorbée par les vaisseaux lymphatiques de cet organe, pour passer dans le sang, elle doit se rendre dans le canal thoracique, d'où dans la veine sous-clavière, d'où dans le côté droit du cœur, d'où dans le poumon, d'où dans le côté gauche du cœur, d'où dans l'aorte, pour se répandre uniformément par les artères.

Il est bien plus raisonnable de penser que le sang veineux, ne pouvant abandonner dans le foie les matériaux de la bile, dont il doit se dépouiller avant de passer dans les poumons, les dépose dans le tissu cellulaire des différens organes, où ils sont ensuite digérés, et leurs élémens repris par les vaisseaux lymphatiques, ou expulsés par la transpiration.

Dans les maladies aiguës, où il y a dérangement général, l'action du foie est intervertie, comme celle des autres organes.

Si dans ce cas l'affection du foie est telle, que sa fonction se trouve diminuée ou empêchée, et que la sécrétion de la bile ne puisse avoir lieu dans cet organe, elle se séparera ailleurs, et il y aura des symptômes de jaunisse, qui ne méritent pas une attention particulière.

Il résulte de ces diverses considérations, que le sang subit dans le foie des changemens analogues à ceux qu'il éprouve dans les poumons, et que, sous ce rapport, le foie et le poumon sont deux appareils d'organes qui ont des fonctions analogues, ainsi que le Cit. *Fourcroy* l'a annoncé depuis bien des années.

Le foie paraît évidemment suppléer à la fonction des poumons, dans les circonstances où la respiration est peu active; ainsi il est proportionnellement fort gros dans le fœtus qui ne respire pas encore; il est en général trés-volumineux dans les reptiles et dans les poissons, chez qui la respiration est très-lente; enfin il est fort petit dans les oiseaux qui présentent l'appareil pulmonaire le plus étendu et le plus énergique.

Dans quelques cas de maladie, comme dans la phthisie, le foie devient quelque-

fois très-volumineux et gras, mais il est fort douteux que son action en soit alors augmentée ; il est bien plus probable que le gonflement de cet organe est un état de maladie pendant lequel la sécrétion de la bile ne s'exécute qu'avec plus de difficulté.

67. Après que le sang veineux a subi une première élaboration à son passage dans le foie, ainsi que la lymphe et le chyle, en traversant les glandes lymphatiques, il revient de toutes les parties, au moyen des veines qui se réunissent en deux gros troncs : l'un rapporte le sang des parties inférieures (veine-cave abdominale); et l'autre, des parties supérieures (veine-cave thoracique). Ces deux veines se rendent au côté droit du cœur, avec la petite veine coronaire ; le sang pénètre dans l'oreillette droite et la dilate ; lorsque cette oreillette a acquis un certain degré d'ampliation, elle se contracte, et le sang passe dans le ventricule, à l'exception de la partie qui reflue. Le sang, qui s'accumule dans le ventricule droit, le distend également ; les parois de cette cavité se contractent, et poussent le sang dans l'artère pulmonaire, d'où il est chassé vers le poumon.

Le sang ne peut refluer du ventricule dans l'oreillette, à cause d'une valvule (tricuspide) qui s'y oppose, et ne peut revenir de l'artère pulmonaire dans le ventricule, parce qu'il en est aussi empêché par des valvules (sygmoïdes).

Il est à remarquer, dans les mouvemens du cœur, que l'oreillette droite se contracte en même tems que la gauche, et que la contraction des deux ventricules s'opère aussi dans le même instant; en sorte que les mouvemens des oreillettes et des ventricules s'exécutent successivement.

68. Le sang qui passe dans les poumons est noirâtre, moins chaud (de deux degrés), et un peu plus pesant que le sang artériel, et présente encore les caractères du sang veineux.

L'artère veineuse qui distribue ce sang dans l'organe pulmonaire, se partage bientôt en deux troncs, un pour chaque poumon. Ces artères se divisent ensuite en branches et en rameaux; ces rameaux en ramuscules plus petits; enfin ces ramuscules se subdivisent en vaisseaux capillaires, qui échappent à la vue. Le sang veineux se trouve ainsi disséminé dans tous les points du poumon; réduit à un état de

divisibilité extrême, il subit là, dans l'acte de la respiration, des changemens qui lui font reprendre toutes les qualités de sang artériel : il devient rouge, rutilant, écumeux, plus chaud et plus léger. Il revient ensuite au côté gauche du cœur, par des veines qui naissent de tous les points des poumons, se réunissent en rameaux, en branches, et se terminent enfin par quatre gros troncs, qui se rendent dans l'oreillette gauche.

De là ce sang passe dans le ventricule, du même côté, et dans l'aorte, d'où il est chassé par les artères, pour se distribuer de nouveau dans toutes les parties du corps.

69. Les changemens que subit le sang, pour passer de l'état veineux à l'état artériel, arrivent dans l'intervalle compris entre le moment où ce liquide échappe à nos recherches par les artères, et celui où nous commençons à le voir revenir par les veines. C'est dans cet infiniment petit espace, où notre œil, armé du meilleur instrument, ne peut pénétrer, que s'exécutent les phénomènes de la respiration.

Il convient de rappeler ici que le poumon présente, dans sa structure intime, les ramifications des cavités bronchiques. L'air

qui pénètre dans cet organe, entre par la bouche, ou les narines, passe par l'ouverture de la glotte, traverse le larynx et la trachée-artère, et s'engage dans toutes les divisions des bronches.

Les bronches doivent être considérées comme des vaisseaux aëriens, qui se divisent dans l'intérieur de l'organe pulmonaire, en branches et en rameaux, qui se subdivisent en ramuscules capillaires d'une ténuité extrême, et se terminent enfin en de petites cellules communiquantes. Une membrane muqueuse tapisse l'intérieur de toutes ces voies aëriennes.

Les artères accompagnent les divisions bronchiques, se subdivisent comme elles, et vont s'épanouir sur les parois de leurs cellules; les veines naissent de ces parois, et, dans leur trajet, suivent encore, dans un ordre inverse, les divisions des vaisseaux aëriens.

L'air entre dans les cavités des bronches et en ressort alternativement dans les mouvemens d'inspiration et d'expiration. L'inspiration a lieu par la dilatation des parois de la poitrine, et l'abaissement du diaphragme. La dilatation s'opère par l'action des muscles intercostaux, qui entraînent en

devant et sur les côtes, les parois de la poitrine, surtout vers leur base. Dans les fortes inspirations, cet écartement se trouve aidé par l'action des muscles qui s'attachent aux parois du thorax, et se rendent aux os du col, de l'épaule et du bras.

Le diaphragme qui, dans l'état naturel, est convexe du côté de la poitrine, s'abaisse, devient horizontal par la contraction de ses fibres musculaires, et augmente la capacité du thorax.

L'expiration a lieu par le simple relâchement des muscles qui avaient contribué à dilater la poitrine; l'action de ces muscles venant à cesser, les parties reprennent leur premier état. L'expiration complète est favorisée par la contraction des muscles de l'abdomen, surtout de ceux qui s'attachent à la base du thorax; ces muscles, dans leur contraction, abaissent la poitrine, et compriment les intestins qui refoulent le diaphragme dans l'intérieur du thorax.

Dans la dilatation de la cavité du thorax, les poumons se distendent; il se fait une sorte de vide dans ses cavites bronchiques, et l'air extérieur s'y précipite aussitôt. Cet air ressort ensuite par l'affaissement des

parois du thorax et le relâchement du diaphragme.

La respiration, une fois commencée, ne cesse qu'avec la vie; elle s'entretient par l'action des nerfs qui se distribuent à toutes les parties de l'appareil respiratoire, et par la nécessité continuelle où se trouve le sang d'éprouver les changemens qu'il subit dans la fonction du poumon.

Les mouvemens de la poitrine sont tels, qu'il se fait à-peu-près dix-huit inspirations par minute.

D'après cet exposé rapide des mouvemens de la poitrine, et de la structure des cavités aëriennes du poumon, on conçoit que l'air qui pénètre dans les bronches, suit leurs divisions extrêmes, et que, parvenu dans les dernières cellules bronchiques, il doit se trouver presqu'en contact immédiat avec le sang.

Il convient d'examiner actuellement quels sont les changemens qui surviennent à l'air inspiré et au sang, afin de pouvoir en déduire la nature des phénomènes qui ont dû avoir lieu.

L'air atmosphérique inspiré est composé d'environ $\frac{4}{5}$ d'azote et $\frac{1}{5}$ d'oxigène. L'air expiré contient presque la même quantité d'azote, mais il n'offre plus qu'environ la moitié de son oxigène, et une quantité

de gaz acide carbonique, moindre que celle de l'oxigène qui manque.

Cette première observation importante, due à la chimie pneumatique, a donné lieu à plusieurs hypothèses.

Les auteurs de la chimie moderne ont pensé que le gaz acide carbonique produit, se formait dans le poumon, par la combinaison du carbone dégagé du sang et de l'oxigène de l'atmosphère ; mais je me suis assuré de l'erreur de cette opinion, par l'expérience suivante. J'ai exposé des cabiais (cochons d'Inde) sous une très-grande cloche, remplie alternativement d'air atmosphérique, de gaz oxigène, de gaz azote et de gaz hydrogène ; dans tous ces cas, il y a eu à-peu-près la même quantité de gaz acide carbonique dégagé; donc sa formation n'est pas due à la présence de l'oxigène dans les poumons.

Les chimistes ont cru encore qu'une partie de l'oxigène inspiré se combinait dans le poumon, avec de l'hydrogène dégagé du sang, et que de leur combinaison résultait l'eau qu'on rend en vapeur dans l'expiration ; mais il est bien plus raisonnable de penser que cette vapeur expirée est sécrétée par les surfaces muqueuses

des cellules bronchiques, comme tous les liquides qui abreuvent les autres surfaces organiques.

De la formation supposée de gaz acide carbonique et d'eau, au moyen de l'oxigène de l'air, du carbone et de l'hydrogène du sang, devait nécessairement résulter dégagement de calorique, et c'est à ce dégagement que l'on attribuait la chaleur animale et l'élévation habituelle de température; mais l'erreur du fait entraîne nécessairement celui de sa conséquence.

Le Cit. *Chaussier* a énoncé depuis une opinion plus vraisemblable, et il a dit: le gaz acide carbonique est tout formé dans le sang veineux, il ne fait que se dégager dans l'expiration, et le gaz oxigène est absorbé par les vaisseaux lymphatiques.

Cette assertion, beaucoup plus conforme aux phénomènes ordinaires de l'organisation, me paraît cependant devoir être modifiée dans un de ses points. Ainsi il n'est pas probable que le gaz acide carbonique soit tout formé dans le sang veineux, et qu'il ne fasse que se dégager spontanément dans la respiration. Des expériences faites avec soin ne montrent point la présence de ce gaz dans le sang. D'ailleurs il est d'observation géné-

rale que le sang ne contient aucun produit de sécrétion tout formé ; il en possède seulement les principes, qu'il élabore dans les organes de sécrétion.

Ainsi il est probable que, dans l'acte de la respiration, le sang se dégage des principes constituans du gaz acide carbonique, dans la *sécrétion* de ce gaz, comme il se dépouille des principes constituans de la bile, dans la sécrétion de cette humeur. D'un autre coté le poumon est un véritable organe de digestion ; il élabore du gaz oxigène et probablement une petite quantité de gaz azote ; ces matériaux entrent dans la circulation et vont servir à la nutrition générale, et à la production de la chaleur.

Le calorique qui entretient la température habituelle, et qui se dégage continuellement, paraît passer dans l'organisation par l'appareil pulmonaire, où il est absorbé avec une portion de l'air atmosphérique.

On observe en effet que, dans les diverses classes d'animaux à poumons, la chaleur animale suit le rapport de l'étendue et de l'activité de l'appareil respiratoire ; ainsi elle est au plus haut degré dans les oiseaux, moins grande dans les mamifères, et très-peu considérable dans les reptiles.

Le sang qui se rend au poumon présente une couleur noirâtre, et il revient de cet organe avec une belle teinte rouge. Les chimistes attribuent la belle couleur rouge du sang artériel à l'absorption de l'oxigène, parce qu'en effet le sang veineux devient rouge en contact avec ce gaz ; mais il prend la même couleur avec le chaud ; et les animaux asphyxiés par le gaz acide carbonique et l'oxide gazeux de carbone, ont aussi le sang très-rouge.

Il est possible que le sang veineux perde sa couleur noirâtre, dans le poumon, en se dépouillant des principes qui forment le gaz acide carbonique. Quoi qu'il en soit, une différence de couleur est, en général, une chose peu importante ; on sait que des arrangemens différens, dans les mêmes mollécules d'un corps, suffisent pour produire des changemens très-variés dans la réflexion des rayons lumineux, et conséquemment dans la coloration. Nous savons que le sang artériel est plus rouge, plus écumeux, plus facilement coagulable et plus chaud que le sang veineux ; mais l'analyse chimique ne découvre point de différence essentielle de composition entre ces deux sortes de sang.

70. Lorsque la respiration vient à être subitement suspendue, la mort arrive en quelques minutes. Il a été naturel de chercher à se rendre raison de ce phénomène fort extraordinaire.

Les chimistes ont pensé que l'absorption de l'oxigène par le sang, étant le phénomène principal de la respiration, la mort survenait, lorsque cette absorption ne pouvait avoir lieu, parce que le sang, ne recevant plus son excitant habituel, ne stimulait plus convenablement le ventricule gauche du cœur, qui cessait alors de se contracter.

Mais, dans les diverses asphyxies, on observe, en général, que le ventricule aortique est toujours vide, tandis que le pulmonaire est plein; ce qui prouve évidemment que le côté gauche du cœur n'a cessé de se contracter, que quand il a cessé de recevoir du sang.

D'une autre part, des cabiais exposés dans du gaz azote et du gaz hydrogène très-purs, vivent assez longtems, et leur mort paraît due en partie à la présence du gaz acide carbonique expectoré. En sorte que le défaut d'oxigène, dans la respiration, n'est pas aussi promptement mortel qu'on l'avait pensé d'abord.

L'on

L'on peut distinguer trois sortes d'asphyxies : 1°. celles qui arrivent parce que l'entrée de l'air dans les poumons se trouve subitement interceptée ; 2°. celles qui surviennent quand le poumon, au lieu de recevoir l'air atmosphérique, reçoit un gaz étranger, qui n'exerce cependant aucune action nuisible ; 3°. enfin celles qui résultent de l'introduction dans les voies aëriennes d'une substance qui exerce une action prompte et funeste.

Les asphyxies qui arrivent par l'interception de l'entrée dans les poumons, sont celles qui ont lieu dans les différens modes de strangulation, de suffocation, et dans la submersion. Il est probable que, dans tous ces cas, la mort survient, parce que le jeu des poumons est nécessaire pour favoriser la circulation du sang, qui traverse en totalité dans cet organe ; la respiration se trouvant brusquement suspendue, la circulation peut être empêchée, et la mort, qui n'est d'abord qu'appareute, ne tarde pas à devenir réelle, si on n'apporte un prompt secours. Vraisemblablement la mort n'est si prompte que parce que l'organisation n'a pas le tems de s'accommoder à un dérangement si grand et si brusque.

On sait que des plongeurs se sont habitués insensiblement à rester sous l'eau pendant un tems plus long que celui qui a suffi à quelques personnes pour être noyées complettement.

Lorsqu'un animal se trouve plongé dans du gaz azote ou du gaz hydrogène très-purs, le jeu de la respiration n'est pas suspendu, l'inspiration et l'expiration continuent d'avoir lieu, la circulation n'est pas interceptée, et la vie se prolonge. Cependant le poumon se trouve privé de son aliment habituel; et quand cette privation est subite, et qu'elle dure trop longtems, l'animal finit enfin par périr. Mais, si on l'habitue lentement à respirer dans un de ces gaz, et si on a soin d'absorber l'acide carbonique expectoré, dont la réaction sur les poumous est si funeste, on s'aperçoit que la privation de gaz oxigène peut-être supportée pendant un tems assez long. Ainsi les gaz azote et hydrogène ne tuent point, mais ils laissent périr lentement, parce qu'ils ne font qu'entretenir le jeu de la respiration, sans fournir l'aliment nécessaire à la vie.

Les asphyxies qui surviennent à la suite de substances délétères portées dans les poumons, sont les plus nombreuses. Ce sont

celles qui ont lieu par l'inspiration du gaz acide carbonique, qui se dégage des cuves de bière ou de vin en fermentation, des fours à chaux, etc., par l'inspiration du gaz hydrogène carboné que produit le charbon, lorsqu'il commence à brûler avec une légère flamme bleuâtre, et par l'inspiration des vapeurs qui s'exhalent, dans quelques circonstances, de certaines fosses d'aisance, égoûts, cimetières, etc. Toutes ces substances portées dans le poumon avec l'air inspiré, produisent sur les nerfs de cette partie une impression quelquefois assez violente, pour déterminer un trouble général de l'action nerveuse et une mort subite. Ces asphyxies présentent un phénomène analogue aux empoisonnemens, par les substances dites narcotiques.

Lorsque les substances délétères portées dans les poumons ne sont pas assez fortes pour produire l'asphyxie, elles peuvent déterminer une série de phénomènes morbifiques très-variés. Ainsi le plus grand nombre des fièvres épidémiques paraissent produites par des substances émanées de matières végétales ou animales en putréfaction, et portées dans les poumons, surtout chez des individus qui présentent une

disposition convenable. Dans la peste, ces substances introduites en plus grande quantité sur un individu faible et déja altéré par la crainte et le désespoir, peuvent déterminer une mort subite, comme cela s'est remarqué dans toutes les épidémies de peste. Alors la mort est une véritable asphyxie.

71. Le sang veineux, après avoir traversé les poumons, et y avoir repris les qualités de sang artériel, se rend dans le côté gauche du cœur par quatre grosses veines, qui le déposent dans l'oreillette, d'où il passe dans le ventricule, et de là dans l'aorte, pour se distribuer de nouveau à tous les organes, par le moyen des artères.

L'air atmosphérique inspiré, après avoir séjourné dans le poumon, y avoir perdu une partie de son oxigène et probablement une petite quantité d'azote, se trouve expulsé en partie à chaque expiration, avec le gaz acide carbonique excrété.

Mais de l'air qui entre et sort continuellement par une ouverture étroite, garnie d'une pièce mobile, et qui peut être chassé avec plus ou moins de force dans une cavité, où le son produit se modifie avant d'en sortir, fournit les conditions pour un instrument à vent. Ainsi l'air, après avoir porté dans le

poumon un des principaux alimens de la vie et la source de la chaleur, peut dans son retour recevoir un mouvement de vibration qui se transmet au loin, et constitue, dans la formation de la voix, le signe factice le plus propre aux progrès de la perfectibilité, et le moyen qui tend le plus à rapprocher les hommes.

L'organe vocal est un appareil, dont la fonction se conçoit difficilement, et le physiologiste qui entend les sons harmonieux produits par certains gosiers, est beaucoup plus étonné de la difficulté vaincue, que de l'effet produit, car il n'est peut-être pas possible de concevoir un instrument plus ingrat que l'organe vocal de l'homme. Mais ceci prouve jusqu'à quel point les parties peuvent, par leur étonnante flexibilité, vaincre les plus grandes difficultés et surmonter tous les obstacles.

L'organe vocal le plus simple et le plus parfait, est sans contredit celui des oiseaux; ces animaux présentent à la réunion des bronches, sur les côtés du bas de leur trachée, deux replis membraneux qui ferment en partie l'ouverture de cette trachée. L'air chassé des poumons fait vibrer ces membranes, leurs vibrations se communiquent

à l'air, et il y a son de produit. Ce *larynx inférieur* est le plus souvent garni de petits muscles susceptibles de faire varier ses mouvemens. La trachée formée d'anneaux cartilagineux très-fins, réunis par une membrane, peut s'alonger ou se raccourcir. Enfin, le larynx supérieur présente une ouverture susceptible de se rétrécir ou de se dilater, en sorte que l'organe vocal de ces animaux est un instrument à vent tout-à-fait analogue à ceux de l'ordre des cors; son embouchure est du côté des poumons. (1)

Cet instrument à vent ramené à la théorie des instrumens à corde, selon la méthode d'*Euler*, peut être soumis au calcul; et l'on peut apprécier la longueur de la corde, son degré de tension, et la force vibrante.

La longueur de la corde se mesure par celle de la trachée, son degré de tension par l'ouverture du larynx supérieur, et la force vibrante par l'expulsion de l'air des poumons.

Dans l'homme l'organe vocal présente une autre disposition ; il n'y a point de larynx au bas de la trachée ; l'air chassé des poumons par les bronches, traverse la

---

(1) Voy. le Mém. du Cit. *Cuvier*.

trachée-artère, comme dans un tuyau de conduit, et à son passage par le larynx, il rencontre l'épiglotte ; ce cartilage mobile frappé avec force, frémit et fait entrer en vibration l'air qui l'environne : ainsi le son ne se trouve produit qu'à sa sortie du larynx, il se modifie ensuite par son passage au travers de la bouche et des narines.

Pour juger de la valeur de l'organe vocal dans l'état naturel, et de la qualité de son timbre, il ne faut qu'entendre crier l'enfant; et quand on réfléchit que c'est de cet instrument qu'on est parvenu à tirer les sons les plus harmonieux, on a peine à concevoir comment une aussi grande difficulté a pu être vaincue.

Les sons produits à la sortie du larynx, accentués par les différentes parties de la bouche, forment la *parole*, et les sons modulés constituent le *chant*.

L'organe vocal de l'homme, quoique moins avantageux que celui des oiseaux, présente cependant une structure analogue, et peut de même être rapporté à la théorie des instrumens à corde.

La longueur de la corde est mesurée par la distance comprise entre l'ouverture de la glotte et celle de la bouche ou des narines ;

cette longueur peut varier par l'élévation ou l'abaissement du larynx, et même par la position des lèvres.

La force vibrante tient à celle des poumons qui chassent l'air, et le degré de tension dépend de l'ouverture variable de la bouche.

Quoique l'organe vocal de l'homme soit un instrument à vent peu avantageux, il offre cependant beaucoup de ressources pour sa perfectibilité; ainsi le son produit, à sa sortie du larynx, peut passer du grave à l'aigu, selon la plus ou moins grande ouverture de la glotte, selon que le larynx est abaissé ou relevé, le col plus ou moins alongé; selon enfin que la bouche est plus ou moins ouverte. Le son une fois formé, peut ensuite se modifier de bien des manières, par les mouvemens variés de la langue, des joues, des dents, des lèvres, etc., et par son passage à travers les narines. Selon que ces sons ont été modifiés par ces parties, ils ont reçu les noms d'articulations labiales, dento-linguales, palato-linguales, etc. (*Voy.* Lexicographie de *Butet.*)

L'homme ne s'est servi du bruit que peut produire l'air expiré avec vîtesse, comme signe conventionnel, que parce que la douleur l'a forcé de crier, ce qui lui a fait pen-

ser qu'il pouvait utiliser ses cris ; car, si l'air en sortant de ces poumons n'eût jamais fait de bruit, il serait resté muet comme le sourd de naissance.

Lorsque les enfans se pressent trop dans l'accentuation des sons, ils répètent plusieurs fois les mêmes syllabes, ce qui s'appelle bégayer; ce défaut peut se corriger, quand il n'est pas ancien, en faisant contracter l'habitude de prononcer distinctement chaque syllabe l'une après l'autre.

ACTION

DES ORGANES DE REPRODUCTION.

72. Tout être organisé provient d'un autre être semblable à lui, et dont il s'est séparé, après en avoir fait partie.

Les êtres organisés, dont le mode de reproduction est connu, présentent deux voies pour arriver au complément de cette fonction.

Lorsqu'une partie d'un être organisé est susceptible de s'en détacher pour former un être semblable à celui dont elle provient, on nomme ce mode de reproduction *bouture*. Ainsi les *boutons* de quelques plantes annuelles se détachent de la tige, et, reçus en terre, produisent d'autres plantes, comme l'ornithogale. Quelques plantes bulbeuses produisent des *boutons* (cayeux) qui prennent de l'accroissement, poussent des racines et se détachent de la tige-mère, pour former de nouveaux oignons. Les polypes poussent, de toutes les parties de leurs corps, des *gemmes* (bourgeons) qui croissent, se détachent, et forment des polypes en-

tiers. La dernière articulation des nayades prend de l'accroissement et se détache pour former un animal parfait.

Par la même raison on doit pouvoir diviser un être organisé en plusieurs parties susceptibles de se reproduire, pourvu que chacune d'elles contienne un *bouton* ou un *gemme*. Ainsi une tige d'arbre détachée du tronc et plantée en terre, peut reproduire un autre arbre, pourvu que cette tige contienne un *bouton*. Un polype peut être coupé en un grand nombre de parties, qui produisent des polypes entiers.

Mais ce qui paraît fort extraordinaire, c'est qu'un ver, qui a une tête, un tronc et une queue distinctes, soit encore susceptible d'être divisé en plusieurs tronçons, capables de reproduire les parties qui leur manquent; quoique déja, dans cet animal, la tête contienne un appareil cérébral et des organes des sens, et que l'appareil de la génération soit isolé.

73. Les graines et les œufs sont, comme les boutons et les gemmes, de petits corps qui se détachent, et produisent, par leur développement, des êtres semblables à ceux dont ils proviennent; mais ils en diffèrent, en ce qu'ils ont besoin d'être préalablement

fécondés. Les êtres vivans qui se *multiplient* de bouture, se *reproduisent* aussi de graines ou d'œufs.

L'individu qui porte la graine ou l'œuf, peut aussi porter l'organe fécondant; ou ces deux organes peuvent se trouver sur des individus séparés.

La réunion sur un même individu de la graine ou de l'œuf, et de l'organe propre à les féconder, constitue l'hermaphrodisme. Leur séparation sur deux individus, établit la différence des sexes.

Le plus grand nombre des végétaux sont hermaphrodites. Chez eux les parties mâles peuvent être réunies dans la même fleur, avec les parties femelles, ou se trouver sur des fleurs séparées.

La plupart des animaux à coquilles sont hermaphrodites : les œufs sont fécondés par l'organe mâle, en descendant le long de l'oviducte. Quelques-uns de ces animaux, quoique pourvus des organes mâles et femelles, ont cependant besoin d'un accouplement réciproque : comme le limaçon à coquille et la limace. Cependant il ne paraît pas que, dans l'accouplement de ces animaux, l'organe mâle de l'un puisse servir à féconder l'œuf de l'autre ; mais il semble

plutôt que leur accouplement est un stimulant propre à déterminer leur fécondation individuelle.

74. Les graines et les œufs sont composés du germe, et de l'appareil nourricier qui doit fournir à son premier développement.

Dans les plantes et le plus grand nombre des animaux, l'appareil nourricier qui enveloppe le germe, s'approvisionne, aux dépens de la mère, d'une quantité de substance nutritive suffisante pour fournir à son premier accroissement, et le mettre en état de rompre sa coquille pour vivre de ses propres forces.

Chez les mamifères l'appareil nourricier s'implante sur les parois de la matrice, et en soutire des sucs qu'il élabore et distribue à l'embryon.

L'ovaire doit avoir pris tout son développement, pour que les graines ou les œufs qu'il contient soient susceptibles d'être fécondés.

Les graines ou les œufs peuvent se détacher de l'ovaire avant ou après leur fécondation.

Les œufs détachés de l'ovaire avant la fécondation, peuvent être fécondés ultérieurement, ou n'en être plus susceptibles.

Quelques graines mûrissent sans avoir été fécondées, mais elles demeurent stériles.

Les œufs des oiseaux parviennent souvent à maturité sans avoir été fécondés, et n'en sont plus susceptibles. (1)

Dans tous ces cas, l'appareil nourricier prend, aux dépens de la mère, l'accroissement convenable, pour servir à la nutrition du germe, soit que celui-ci doive se développer ou non.

Les œufs séparés de l'ovaire et émis au dehors, peuvent être fécondés dans les poissons osseux; et dans plusieurs reptiles, comme les grenouilles, ces œufs ne sont recouverts que d'une pellicule mince, et se putréfient facilement; la liqueur de l'organe mâle suspend cette putréfaction déja avancée, et peut encore opérer la fécondation.

75. Quoique la présence de l'organe générateur, dans le mâle et dans la femelle, ne soit pas nécessaire à la vie des individus, et que ces organes paraissent pour ainsi dire sur-ajoutés, ils exercent cependant une in-

---

(1) Il est probable que quand ces graines ou ces œufs ont pris tout leur accroissement avant la fécondation, l'enveloppe épaisse et solide qui entoure le germe est un obstacle à sa fécondation ultérieure.

fluence très-marquée sur l'ensemble de l'organisation, comme on l'observe par la différence qui existe entre les individus pourvus de ces organes et ceux qu'on en a privés.

Chez les êtres organisés, qui présentent les sexes séparés, l'acte de la fécondation s'opère avec un grand appareil de moyens : la vie s'exalte, prend plus d'énergie, et paraît se préparer à un acte important. Toutes les forces se dirigent et se concentrent sur les organes générateurs, et après la fécondation, les individus éprouvent un état de langueur manifeste. Le mâle semble avoir fait un effort plus grand, et montre un accablement plus remarquable ; mais à cette époque sa tâche est achevée, et une nouvelle commence pour la femelle.

Quelques plantes deviennent plus fortes, vivent plus longtems et résistent mieux au froid, lorsqu'on les force à la stérilité, comme les œillets, les lychnis.

Les papillons ne vivent sous la forme aîlée que pour se reproduire, et meurent bientôt après avoir satisfait à cette loi.

Pour engraisser quelques animaux, on les prive des organes essentiels de la reproduction.

76. Dans presque tous les animaux qui

s'accouplent, le mâle se place sur le dos de la femelle, pendant le coït; il en est cependant chez qui des dispositions particulières, comme une queue large et épaisse, ne permettent pas ce mode d'accouplement : ainsi, dans les hérissons et les porcs-épics, la femelle se couche sur le dos; ce mode de copulation a également lieu dans les cétacées, les rayes, les squales, et chez le crocodile. La femelle de l'éléphant ploie seulement ses jambes de devant; l'autruche se couche sur le ventre; les serpens s'entortillent, etc. Quelques reptiles, comme les crapauds, s'attachent si fortement à leurs femelles, qu'on les déchire plutôt que de les séparer.

Les insectes présentent presque toujours dans les pattes de devant des moyens propres à se tenir fixés sur la femelle; et les femelles elles-mêmes ont souvent aussi des crochets propres à retenir le mâle, pendant leur long accouplement. La durée de l'accouplement varie dans les diverses classes : il dure à peine quelques secondes dans les oiseaux; il est plus long dans les mamifères, surtout chez ceux qui manquent de vésicule séminale, comme le chien; enfin il est excessivement long dans quelques reptiles, comme les

les grenouilles, chez qui il dure jusqu'à 40 jours.

« L'on voit ainsi tous les êtres organisés se reproduire continuellement au milieu des langueurs, des transports et de l'éclair du plaisir. »

77. Chez les mamifères, le premier tems de la conception est à la vérité fort obscur, mais l'on a beaucoup trop exagéré le *mystère* de la génération. Ce phénomène n'est pas plus obscur, et peut-être beaucoup moins que plusieurs autres qui s'exécutent dans des organes, dont la petitesse ou la transparence les soustraient à tous nos moyens d'observation.

Dans la reproduction par bouture, l'action de la vie se continue, sans interruption, d'une race à l'autre, au moyen des boutons et des gemmes. Les uns et les autres sont de petits corps, qui, par leur développement spontané, produisent des êtres semblables à ceux dont ils proviennent, quand ils en sont séparés.

Dans la reproduction au moyen des graines et des œufs, les germes qui sont contenus dans ces petits corps, ne parviennent qu'à un certain degré de développement par l'influence de l'action vitale de la mère ; et,

soit qu'ils lui restent attachés, ou qu'ils se portent au dehors, ils ne prennent aucun accroissement ultérieur. Mais si, à cette époque ils reçoivent l'impression fécondante du produit de l'organe mâle, ils entrent de nouveau en action; alors les graines et les œufs sont tout-à-fait dans le même cas que les boutons et les gemmes ; ils présentent des voies différentes, qui tendent au même but et produisent les mêmes résultats.

78. De quelle manière la substance prolifique vivifie-t-elle le germe? que se passe-t-il dans le moment de la conception ?

Ce phénomène n'est point, comme le pensent quelques philosophes, au dessus de l'intelligence humaine, mais seulement au dessous de la portée de notre vue, et nous ne pouvons juger que des choses qui frappent quelques-uns de nos sens.

Si un des animalcules de la semence venait nous rendre compte de ce qu'il a pu observer dans l'ovaire au moment de la fécondation, et pendant les premiers jours de la gestation, il nous rapporterait une série de faits, qui, à coup sûr, ne passeraient pas les bornes de l'intelligence humaine; mais notre œil grossier ne peut pas apercevoir la centième partie d'une ligne, tandis qu'il existe des

êtres organisés beaucoup plus petits qui sentent, qui digèrent et qui se reproduisent. Ainsi, comme nous n'avons aucune donnée sur ces premiers phénomènes, nous devons nous abstenir de vouloir les expliquer.

79. Toute la série des êtres vivans passés et à venir, a-t-elle dû exister nécessairement dans les premières graines et les premiers œufs? J'aimerais autant que l'on demandât si dans les petits végétaux qui verdissent à peine la surface pelée d'une chaîne de montagnes, préexistait toute entière la forêt immense qui s'y trouve des milliers d'années après; ou si dans la première étincelle qui sortit du caillou, se trouvaient tout entières les flammes qui consumèrent Troye? On ne doit voir dans tous ces phénomènes qu'une continuité d'action.

80. Les germes contenus dans les graines et les œufs, une fois fécondés par le contact du produit de sécrétion de l'organe mâle, se développent ensuite au moyen d'un appareil nourricier fourni par la femelle. Cet appareil éducateur présente des variétés nombreuses dans les différentes classes d'êtres vivans; cependant il consiste toujours en un réseau vasculaire et membraneux, qui offre un cercle de circulation entre lui et le germe.

Ces deux appareils sont tellement continus, qu'on ne conçoit pas comment ils auraient pu en avoir été séparés. Cette disposition est une des plus grandes preuves de la préexistence des germes dans les femelles. L'appareil nourricier du germe se développe par une continuité de l'action vitale de la mère.

Dans les ovipares proprement dits, cet appareil peut prendre tout son développement, soit que le germe doive se développer, ou non; il se détache ensuite de la mère, pour servir au développement ultérieur du germe fécondé.

Dans les végétaux, cet appareil ne parvient ordinairement à maturité qu'après la fécondation du germe, il se détache ensuite et sert au même usage que dans le cas précédent.

Chez les mamifères, l'appareil éducateur ne se développe qu'après la conception, et ne sert à l'accroissement de l'embryon, qu'autant qu'il reste attaché à la mère.

Dans tous les cas, la circulation s'établit entre l'embryon et l'appareil nourricier, par la nouvelle action vitale que reçoit le germe au moment de la fécondation.

81. L'appareil nourricier de la graine

consiste essentiellement dans un ou deux cotylédons, qui se continuent avec le germe. Les cotylédons sont le plus souvent entourés d'un périsperme, qui leur fournit les premiers matériaux de nutrition. Le tout se trouve enfermé dans une triple enveloppe.

Après la fécondation, le germe et les cotylédons se développent et s'accroissent dans la même proportion. Les cotylédons tirent du périsperme les premiers sucs nourriciers; puis l'enveloppe de la graine se rompt, les cotylédons grandissent, et puisent dans la terre et dans l'air d'autres substances alimentaires, qu'ils continuent d'élaborer et de distribuer à l'embryon. On voit ensuite la radicule et la plumule se développer insensiblement, et quand la plantule est en état de s'approprier les mollécules nutritives qui lui conviennent, les cotylédons se flétrissent et se détachent.

82. L'appareil éducateur de l'œuf des oiseaux réside principalement dans la membrane du jaune, qui se continue avec les intestins de l'embryon. Cette membrane absorbe insensiblement la substance blanche de l'œuf, qui passe au travers du jaune; puis elle absorbe le liquide jaune lui-même; elle élabore ces matériaux, les transmet à

l'embryon, pour servir à son premier accroissement.

Dans ce mode d'accroissement, l'appareil nourricier diminue à mesure que l'animal s'accroît. Lorsque celui-ci a acquis un certain degré de force, il fait un mouvement continu et vertical de la tête, fend ainsi sa coquille avec un petit corps aigu et très-dur qui se trouve au dessus du bec, et sort enfin pour jouir d'une nouvelle vie.

L'oiseau hors de sa coquille n'étant point encore en état de pourvoir à ses besoins, n'est pas abandonné de la mère ; celle-ci commence à le nourrir avec une liqueur blanchâtre, qui est sécrétée par son jabot ; puis elle lui fournit des alimens plus nutritifs, qu'elle va chercher au loin. Lorsque le jeune animal est assez fort pour se servir de ses aîles, il abandonne la mère et va chercher sa nourriture au loin.

Dans les oiseaux on observe en général que le mâle qui a fécondé les œufs, n'abandonne pas la femelle et partage les soins de l'éducation : il aide à la confection du nid, il couve les œufs, en l'absence de la femelle, et apporte la nourriture pour les petits. Lorsque l'éducation est achevée, ils se sé-

parent, et l'année suivante ils forment de nouvelles amours.

Quoique les reptiles, les poissons et les animaux invertébrés n'aient pas été observés avec le même soin, dans le développement de leurs œufs, cependant tout paraît annoncer qu'il s'exécute en général d'une manière analogue à celui des oiseaux.

83. Les graines et les œufs ont besoin pour se développer de se trouver dans des atmosphères à différens états thermométrique, hygrométrique et probablement électrique, etc.

Les œufs des poissons et des serpens se développent à la température habituelle des climats où ils se trouvent. Ceux de quelques insectes, comme le ver à soie, ont besoin d'une chaleur légère, et ceux des oiseaux exigent au moins 30 degrés de température.

Les graines de tous les végétaux et les œufs de quelques animaux microscopiques, demandent de la chaleur et de l'humidité.

La vie de quelques petits végétaux et de certains animaux microscopiques, qui exige la présence d'une humidité continuelle, peut être suspendue pendant un tems souvent fort long, quand cette humidité leur

est enlevée, et reprendre son activité, lorsqu'elle leur est rendue, comme on le remarque dans les conferves et les rotifères.

Les graines et les œufs qui ne se développent qu'à un certain degré de chaleur et d'humidité, se conservent souvent un tems fort long et même un grand nombre d'années, et entrent ensuite en action, lorsqu'ils se trouvent soumis à la température qui leur convient.

Cette disposition peut rendre raison de l'apparition souvent subite d'un grand nombre d'insectes ou de petits végétaux, dans des lieux où on ne soupçonnait pas la présence d'êtres organisés.

84. Dans les reptiles à peau nue et chez le plus grand nombre des insectes, l'animal qui commence à se développer, ne ressemble en rien à celui qui lui a donné la vie; il présente une toute autre forme et d'autres appareils d'organes. Ainsi, les têtars de plusieurs reptiles aquatiques perdent leurs branchies, leur queue, toute leur peau, ils développent quatre pattes, respirent par des poumons, et présentent ainsi un second animal tout différent et qui succède au premier.

Les insectes qui naissent sous la forme

de chenilles, passent ensuite à l'état de crysalide, et se développent enfin en papillon. L'animal présente en effet, les unes sur les autres, toutes les parties propres à offrir ces métamorphoses, et il semble que ce soit trois animaux qui se développent successivement. Les organes de génération ne s'observent que dans l'état de papillon.

85. L'appareil nourricier du germe des mamifères consiste, comme celui des graines, en un ou plusieurs cotylédons. Ces organes restent attachés à l'utérus, et en soutirent des sucs qu'ils élaborent pour leur développement et celui de l'embryon.

Dans cet appareil, comme chez celui des oiseaux, le germe se trouve plongé au milieu d'un liquide sécrété, et retenu par une membrane *amnios*.

Enfin cet appareil ne diffère essentiellement de celui des graines et des œufs, qu'en ce qu'il reste attaché à l'utérus.

86. Au moment de la fécondation, la trompe entre dans une sorte d'érection, et son pavillon s'applique contre une partie de l'ovaire. Cet organe présente alors en cet endroit une petite tumeur qui s'accroît et s'élève insensiblement.

Cette tumeur ne paraît contenir qu'une

mucosité d'abord blanchâtre, puis d'un jaune rougeâtre; ensuite elle s'affaisse, et l'ovaire conserve une petite cicatrice. Pendant les premiers jours, on ne voit dans la trompe qu'une mucosité informe, qui prend peu à peu de l'accroissement et se trouve portée dans la matrice, où elle acquiert plus de volume, et permet enfin, au bout d'un tems plus ou moins long, de distinguer ses différentes parties.

87. La fonction des cotyéldons ou placenta, est de soutirer à la mère des sucs qui servent à leur accroissement et à celui du fœtus, au moyen de la circulation établie entr'eux.

Le sang qui se rend au fœtus paraît subir, en traversant le placenta, des changemens analogues à ceux qu'il éprouve lors de son passage dans le foie ou le poumon des adultes; il reprend là de nouvelles propriétés vitales.

Lorsque le placenta a acquis un certain accroissement, une sorte de maturité; quand le fœtus est assez fort pour pouvoir respirer, la matrice, fortement distendue, éprouve des douleurs qui la forcent de se contracter et d'expulser l'un et l'autre.

Chez les mammifères, le jeune animal hors

de la matrice, reste attaché à la mère par le nouveau besoin de la lactation; et la mère elle-même se trouve sollicitée à faire vider ses mamelles, et à prodiguer des soins à son petit.

88. Pendant la gestation, les mamelles se gonflent, et deviennent sensibles. Quelques jours après la mise bas, il s'opère un nouveau mode d'action dans ces organes; la sécrétion du lait s'établit et se continue par la succion de l'animal.

89. Les mamelles diffèrent pour le nombre et la position dans les divers animaux; elles se trouvent sur la poitrine dans les chauves-souris, l'éléphant et les singes; sur l'abdomen dans la plupart des quadrupèdes; sur les côtés de l'anus dans les cétacées, etc.

Les mamelles sont au moins au nombre de deux; il y en a quatre dans les ruminans, et jusqu'à quatorze dans les truies.

90. Tous les mamifères, ainsi que les autres classes d'animaux, se sentent pressés du besoin de se reproduire à certaines époques; leurs parties génitales sont alors plus volumineuses, et éprouvent une sorte de turgescence; l'on observe aussi, que plu-

sieurs femelles ont un écoulement vaginal quelquefois rougeâtre.

Dans la plupart des mamifères, le mâle reste peu attaché à la femelle après le rût. On observe, cependant, que les espèces carnacières qui éprouvent plus de difficultés à se procurer leur nourriture, restent plus longtems unies, et souvent même dans ces espèces, les mâles partagent les soins de la première éducation des petits.

91. Les êtres organisés ne se reproduisent ordinairement qu'entre les individus de même espèce; cependant, il n'est pas rare de voir des espèces différentes s'accoupler et se reproduire. Cette fécondation adultérine n'a ordinairement lieu qu'entre les espèces les plus voisines du même genre; et les individus qui en proviennent portent le nom d'*hybrides* dans les plantes, et de *mulets* dans les animaux. Les individus qui proviennent de l'accouplement de variétés différentes, dans la même espèce, portent le nom de *métis*.

On remarque le plus souvent, que les hybrides, les mulets et les métis sont plus forts que les individus dont ils proviennent, d'où a été reconnu l'avantage du croisement des races.

Les plantes hybrides sont fécondes, et multiplient leurs variétés; plusieurs botanistes assurent cependant que la propriété germinatrice des semences provenues de plantes hybrides ne va pas au delà de la seconde génération.

Les mulets se reproduisent ordinairement chez les oiseaux; dans les mamifères ils ne conservent pas cette propriété, et restent des individus stériles.

Les métis se reproduisent avec les caractères particuliers de leur variété.

Les hybrides, les mulets et les métis ressemblent ordinairement à la mère par les parties intérieures et fondamentales, et au mâle par les parties extérieures et accessoires; ce qui concourt à prouver que les germes préexistent dans la femelle, et que le mâle, en les fécondant, ne peut que les modifier superficiellement.

Il n'est aucune structure particulière, aucun vice de conformation, et même aucune disposition organique, ou aptitude à certaines facultés, qui ne soient susceptibles, à la longue, de se transmettre par voie de génération. C'est par cette propriété que l'on conserve les mêmes formes et les mêmes qualités dans les plantes et dans

plusieurs races d'animaux, comme chez les chiens et les chevaux ; et qu'on voit se perpétuer certaines maladies organiques, comme la bosse de l'éléphant, etc. etc.

Le croisement des races, surtout en choisissant de préférence les belles femelles, est le moyen convenable pour corriger le plus promptement possible des vices organiques essentiels, et obtenir des races plus belles et plus fortes.

La culture ou l'éducation qui modifie continuellement les êtres organisés, et la génération qui tend à propager les changemens produits, sont les deux moyens qui peuvent concourir puissamment à la perfectibilité, comme à la dégradation des espèces, selon la manière dont ces moyens sont dirigés.

92. Ce que nous avons dit en général de la reproduction de tous les êtres organisés, et en particulier de celle des mamifères, est applicable à l'espèce humaine ; ainsi, dans l'examen de cette fonction, nous ne nous arrêterons que sur les faits principaux qui méritent de fixer particulièrement notre attention.

L'époque de la puberté s'annonce, dans l'un et l'autre sexe, par des changemens bien

remarquables : dans les filles parvenues à l'âge de 14 à 15 ans, plutôt ou plus tard, selon les climats, on observe que la légèreté et l'enjouement de la première jeunesse diminuent, et qu'elles deviennent plus rêveuses. Le sein commence à se tuméfier, il prend insensiblement plus de volume ; le pubis se couvre de duvet, le bassin en finissant de se développer, prend une forme qui lui est propre, et le flux menstruel s'établit.

Chez les garçons, l'époque de la puberté arrive deux ou trois ans plus tard ; alors la gaîté est moins bruyante, le ton devient plus sérieux, la voix passe de l'aigu au grave, et baisse d'un octave, la qualité du timbre change souvent tout-à-fait ; les génitales se couvrent de poils, et font éprouver une sorte de turgescence instantanée et pénible.

L'homme est sollicité irrésistiblement à se reproduire, comme à se conserver, par le sentiment douloureux du besoin ; la sensation de bien-être qu'il éprouve à satisfaire ce besoin, est l'attrait qui l'engage à renouveler ensuite l'acte de la reproduction.

Si l'on observe avec soin des jeunes gens oisifs, fortement constitués, non instruits, à l'époque de la puberté, lorsque les organes de la reproduction commencent à

prendre tout leur développement; on remarque qu'ils éprouvent un état de langueur, de tristesse et d'exaltation passagère; cet état qui se renouvelle continuellement, devient bientôt fort pénible. Ils ressentent aux parties génitales une sorte de chaleur et de prurit incommode, qui les force de fixer leur attention sur cet appareil d'organes. Cet état de mal-être qui devient de plus en plus insupportable, porte les sexes à se rapprocher, à s'interroger, et l'état pénible qu'ils éprouvent et dont ils cherchent naturellement à sortir, les conduit enfin à l'acte de la reproduction.

Dans l'espèce humaine, on ne remarque plus que le besoin de la reproduction se renouvelle à de certaines époques; cependant il est probable que cette particularité est un résultat de la civilisation, et que dans l'état naturel il est également des époques plus marquées, et qu'elles correspondent chez les femmes avec celles de la menstruation.

93. D'après les expériences et les observations nombreuses faites par *Haller* et plusieurs autres sur des animaux, pour éclairer le phénomène de la reproduction, il résulte que, pendant la copulation, la trompe utérine

rine éprouve une sorte d'érection, et que son pavillon s'applique contre l'ovaire.

Dans cet état il est probable que la liqueur prolifique se porte jusqu'à l'ovaire, en traversant l'utérus et sa trompe, et qu'elle opère la fécondation d'un ou plusieurs germes contenus dans les petites vésicules correspondantes à la partie de l'ovaire, contre laquelle le pavillon de la trompe se trouve appliqué.

La quantité de sperme nécessaire pour opérer la fécondation, doit être infiniment petite ; car, dans quelques circonstances favorables, la vapeur ou même l'odeur de cette substance, portée jusqu'à l'ovaire, paraît suffire pour imprimer aux germes le mouvement de la vie.

Quelques jours après la conception, on observe qu'une des vésicules de l'ovaire se gonfle, qu'elle se rompt, et que le liquide visqueux qu'elle contenait s'est engagé dans la trompe. La cicatrice résultante de cette rupture s'opère lentement, et laisse toujours une sorte de tubercule avec une tache jaune.

La cicatrice et la tache jaune indiquent en général que la fécondation a eu lieu ; cependant ces signes se remarquent quelquefois chez des filles qui étaient de-

meurées stériles. *Swamerdam* attribue ce phénomène à des caresses stériles ou à des jouissances solitaires : ce stimulant du plaisir aurait déterminé le germe à rompre sa première enveloppe et à s'engager dans la trompe, où il se flétrit bientôt, faute d'avoir reçu son irritant spécifique.

Le germe engagé dans le pavillon, et qui ne se présente encore que sous la forme de mucosité, descend le long de la trompe, et se rend dans l'utérus, où il se fixe et prend de l'accroissement.

Il est arrivé que le germe fécondé, au lieu de s'engager dans la trompe, est descendu dans l'abdomen, et y a pris son accroissement; on a vu aussi quelquefois des germes se développer dans l'ovaire même, ou dans la trompe utérine, et dans tous ces cas, l'accouchement par les voies ordinaires devient impossible.

Le développement du fœtus paraît d'abord fort lent, mais il semble augmenter ensuite en raison du volume qu'il acquiert. A la fin du premier mois, il a à peine quelques lignes de longueur, et présente près de deux pouces à la fin du second mois; il offre trois ou quatre pouces à trois mois; cinq à six pouces à quatre mois; six à sept

pouces à cinq mois; huit à neuf pouces à six mois; près d'un pied à sept mois; quatorze à quinze pouces à huit mois; enfin, il offre environ dix-huit pouces à l'époque de la naissance. Du reste, toutes ces dimensions sont très-sujettes à varier.

Le chorion qui présente d'abord un aspect cotonneux, l'amnios qui sécrète et retient le liquide dans lequel séjourne l'embryon; le placenta qui se fixe aux parois de l'utérus, pour en soutirer des sucs, le cordon ombilical qui établit la circulation entre le fœtus et le placenta; toutes ces parties se développent simultanément et s'accroissent dans la même proportion que le fœtus.

A mesure que l'embryon se développe, on distingue les parties qui le composent: ainsi, quand il a près d'un pouce, la tête fait la moitié de son volume; deux points noirs marquent les yeux, et une large fente transversale indique l'endroit de la bouche; les quatre membres naissent d'un petit tronc raccourci, et sont très-rapprochés; mais, à mesure qu'il grandit, les formes se dessinent et se rapprochent insensiblement du type qu'elles doivent conserver.

Lorsque le fœtus a pris un certain accroissement, et que le placenta a acquis une

sorte de maturité, l'utérus fortement distendu se contracte, et par une action simultanée de cet organe, du diaphragme et des muscles de l'abdomen, l'enfant rompt ses enveloppes et sort ordinairement la tête en avant, et la face contre le sacrum. Après sa sortie, l'utérus qui continue de se contracter, expulse le placenta et ses accessoires.

Après l'accouchement, l'utérus continue de revenir lentement sur lui-même, ses parois diminuent d'épaisseur; dans sa contraction, il excrète un liquide d'abord sanguin, puis séreux, qui diminue insensiblement, et cet organe reprend à-peu-près son premier état.

94 Mais bientôt il se développe du côté des mamelles une autre série de phénomènes non moins importans; ces organes qui sont restés dans une sorte de turgescence continuelle pendant la gestation, se gonflent fortement, deviennent douloureux, et la sécrétion du lait commence à s'établir.

Les rapports qui existent entre l'utérus et les mamelles ne s'expliquent ni par la distribution des nerfs, ni par celle des vaisseaux; dans leur fonction respective, ces organes tendent au même but, savoir, la nourriture de l'enfant; cette propriété com-

mune les rend dépendans, et fait qu'ils s'influencent réciproquement, quand ils entrent en action.

Les artères qui se distribuent aux mamelles, fournissent les matériaux nécessaires à la sécrétion du lait. Il n'est aucune raison suffisante pour faire croire que l'organisation ne suit pas ici sa marche habituelle, et que cette liqueur provient du chyle.

A l'époque de la lactation, les mamelles se gonflent, les artères se dilatent et fournissent facilement la quantité de sang nécessaire à la sécrétion du lait; les matériaux qui n'ont pas servi à cette sécrétion, reviennent par les veines sanguines et les vaisseaux lymphatiques, ceux-ci sont très-nombreux, comme dans tous les organes sécréteurs.

C'est du 2 au 3e. jour après l'accouchement, que la sécrétion du lait s'établit complettement; cette nouvelle fonction s'annonce par un changement d'état général, une sorte de crise fébrile plus remarquable dans les femmes de faible constitution.

La sécrétion du lait s'opère en partie spontanément; mais la plus grande quantité de cette liqueur se sécrète pendant la succion de l'enfant.

Pour que le lait se sécrète abondamment et avec facilité, il faut que la mère se place dans une situation particulière et habituelle, qu'elle affectionne son nourrisson, et que celui-ci ait pris l'habitude de stimuler la mamelle par une succion convenable. (1)

Lorsqu'une nourrice se dispose à donner à téter, elle éprouve quelquefois dans ses mamelles une sorte d'orgasme ou de turgescence, et il lui semble que quelque chose se porte à son sein; ce qui lui fait dire qu'elle sent son lait monter.

Dans les jeunes filles, et même chez les hommes, on a quelquefois déterminé par une succion fréquemment répétée, les mamelles à sécréter une sorte de sérosité plus ou moins abondante, mais qui ne présente jamais les qualités du bon lait.

La quantité de lait sécrété n'est pas en raison de la grosseur des mamelles, mais bien en raison de l'énergie vitale de la glande qui opère la sécrétion.

Le lait de meilleure qualité est celui que fournit une nourrice bien portante, de mœurs douces, qui mène une vie tranquille, et qui se nourrit convenablement.

---

(1) Voy. *Bordeu*, Traité des glandes.

Tous les dérangemens brusques qui surviennent dans l'organisation, apportent des changemens dans la qualité du lait. Toutes les fois que la sécrétion des mamelles est troublée par quelque cause que ce soit, on observe que son produit devient plus aqueux, et qu'il acquiert une propriété stimulante, souvent fort remarquable sur les organes digestifs de l'enfant; celui-ci éprouve alors des coliques, ou se trouve purgé.

Nous avons eu occasion de faire remarquer fréquemment que, quand un organe sécréteur est interverti dans sa fonction, son produit présente des propriétés stimulantes plus ou moins fortes.

Plusieurs médecins ont pensé que la propriété purgative de certains médicamens passait de la mère à l'enfant, parce qu'en effet le nourrisson est quelquefois purgé, lorsque la nourrice prend médecine; mais ce phénomène dépend seulement de ce que la sécrétion du lait est intervertie à l'occasion du dérangement général que produit le purgatif. L'enfant peut également se trouver purgé, quand la mère a éprouvé une fatigue excessive, un emportement de colère, une cause quelconque de dérangement. L'enfant est d'autant plus sensible

aux diverses altérations du lait, qu'il est plus faible et plus facilement irritable; mais, quand il est robuste et que ses organes gastriques sont en bon état, il est difficilement incommodé par les changemens qui peuvent survenir dans la qualité de cette liqueur.

La sécrétion des mamelles est encore troublée, quand l'utérus éprouve un nouveau mode d'action. Il arrive fréquemment qu'une nourrice forte et de prédominance sanguine, éprouve le flux menstruel pendant la lactation; dans le premier instant on observe que le lait coule plus abondamment, qu'il est plus clair, et qu'il produit une action irritante sur l'appareil digestif de l'enfant: mais cet effet n'est qu'instantané, et cette liqueur ne tarde pas à reprendre ses qualités premières.

Lorsqu'une nourrice devient enceinte, son lait se trouve d'abord légèrement troublé, et revient bientôt à son premier état; on observe seulement qu'il diminue de quantité à mesure que la gestation avance; en sorte qu'une nourrice peut, sans inconvénient, continuer d'allaiter pendant la grossesse, tant qu'elle peut suffire, sans fatigue, à ce double travail.

Lorsqu'il survient un dérangement consi-

dérable dans l'organisation, un trouble général de l'action nerveuse, un état fébrile quelconque, les mamelles s'affaissent, et la sécrétion du lait se suspend souvent subitement.

95. On a de tout tems cherché à savoir si le genre humain provient d'une seule espèce, ou s'il y en a eu originairement plusieurs, et quelles sont ces espèces. Il est probable qu'on écrira encore beaucoup sur cette question, avant de la résoudre; je ne me permettrai que quelques réflexions propres à faire juger de sa valeur.

La classification des êtres organisés n'est point une chose abstraite et de convention; les ordres et les genres existent pour les plantes, indépendamment de tout systême et de toute méthode, dans ce que les botanistes appellent les familles naturelles; et la grande majorité des végétaux se trouvent rangés dans ces familles.

Les naturalistes devraient convenir de comprendre sous la dénomination de *genre* tous les *individus susceptibles de s'accoupler et de reproduire*, comme l'étymologie du mot semble l'indiquer; il ne pourrait plus y avoir alors de contestation sur la valeur de cette

expression, puisqu'elle ne serait que l'énoncé d'un fait facile à vérifier.

Les individus d'un genre qui présentent des caractères particuliers, susceptibles de se conserver par voie de génération, composent une espèce.

Lorsque des individus de deux espèces du même genre s'accouplent, il peut en naître un produit qui ne ressemble parfaitement ni au père ni à la mère, et présente des caractères nouveaux. Si ces caractères se conservent par voie de génération, les individus qui les offrent constituent une espèce nouvelle; si au contraire ils s'effacent, et que les individus de la seconde race reprennent les caractères propres aux premiers générateurs, on les nomme variétés ou métis; enfin, quand les produits de deux espèces différentes ne peuvent se perpétuer, ils sont appelés hybrides ou mulets. Ainsi, le genre humain présente seulement, sous le rapport de la couleur de la peau, trois espèces distinctes (la blanche, la jaune et la noire) susceptibles de se conserver dans tous les climats.

On sait que certaines particularités d'organisation survenues accidentellement, ou par une longue influence du climat, de la

nourriture, des habitudes et de beaucoup de circonstances inappréciables, peuvent se perpétuer ensuite par voie de génération; en sorte qu'il serait possible qu'il n'y eût eu primitivement qu'une espèce humaine, et on aimerait à croire que c'était la plus belle; mais l'homme de la nature a été vraisemblablement, comme le poirier de la nature, un sauvageon qui s'est amélioré successivement par la culture et par la greffe.

96. Je crois qu'il serait fort difficile de déterminer aujourd'hui quelle a été la première espèce de chien; mais je ne pense pas que personne se soit avisé de dire qu'il faut la voir dans le plus beau chien danois. Les chiens et les chevaux de la plus belle et de la meilleure race, ressemblent au poirier cultivé et à l'homme civilisé.

C'est une chose bien remarquable que la promptitude avec laquelle se sont créés, presque sous nos yeux, tant d'espèces ou variétés de chiens. Si on s'arrête un moment sur les causes qui ont concouru à les produire, on y trouvera des faits précieux pour l'intelligence de ce qui peut arriver par l'effet du croisement des races.

Dans une grande ville, comme Paris, il se trouve une quantité innombrable de chiens

de toute espèce, qu'on modifie de mille manières par des mutilations variées, par l'emploi qu'on en fait, le genre de vie auquel on les soumet, etc. Ces chiens circulent continuellement et s'accouplent sans égard de taille, de couleur, d'allure et de qualité; ces mélanges continuels et si souvent répétés ont produit des espèces et des variétés si nombreuses, qu'il n'est plus possible de reconnaître les types primitifs. Parmi ces nombreuses espèces, on n'a pas tardé à en voir de remarquables par leur grandeur ou leur petitesse, par leur grosseur ou leur taille svelte, et par les nombreuses variétés de leurs poils; on s'est bientôt aperçu aussi que quelques-unes montraient plus d'aptitude à certaines choses, plus d'intelligence pour certains exercices; alors on a séparé celles qu'on a voulu se procurer; on les a mises dans le cas de ne s'accoupler qu'avec leurs pareilles; on a cultivé les qualités pour lesquelles ils paraissaient avoir plus d'aptitude; et on a eu ainsi les chiens de berger, les différens chiens de chasse, et jusqu'aux petits chiens d'appartement. Les chevaux ne présentent pas autant d'espèces, parce qu'ils ne se sont pas croisés d'une manière aussi variée.

Par des accouplemens continués entre des individus choisis, on rompt bientôt l'apparente égalité qui semblait régner entre les animaux d'un même genre. On obtient des espèces très-distinguées, susceptibles d'être conservées sans altération, lorsqu'on a soin qu'elles ne se détériorent par aucun mélange, avec des individus de qualité inférieure. Ces espèces distinguées forment véritablement des races nobles, et il est toujours à observer que c'est principalement par les femelles que se conservent avec plus d'intégrité toutes les qualités de ces belles races.

Ainsi, en Arabie, entre Baghdad et Bassorah, on conserve, sans mélange et avec le plus grand soin, plusieurs races de chevaux distinguées par des caractères bien reconnus des maquignons. La naissance des individus qui proviennent de ces races, est constatée par un acte authentique, qui fait mention de tous les ascendans maternels, et sert de noblesse à l'animal; mais cette noblesse se transmet et se conserve seulement par les femelles, la noblesse des mâles n'est qu'individuelle. (1)

On obtiendrait probablement des espèces

---

(1) Voyez Journ. de phys., tom. L.

plus belles encore, en croisant les différentes races distinguées; car, en les conservant sans mélange, non-seulement elles ne s'améliorent pas, mais elles doivent même s'altérer sensiblement avec le tems, par beaucoup de circonstances particulières.

Quoi qu'il en soit, toutes ces idées, sur la noblesse des chevaux, sont bien plus raisonnables que celles qui servent de base à la noblesse établie chez des animaux d'un ordre supérieur.

97. Chez les hommes, des circonstances analogues ont produit des effets semblables. Les habitans des diverses contrées se sont trouvés lentement modifiés par l'influence des climats, de la nourriture, des exercices, des habitudes, des coutumes civiles ou religieuses, etc. Lorsque dans un canton la population a commencé à devenir excessive, les hommes réunis en société et déja parvenus à un premier degré de civilisation, ont tenté des émigrations et ont porté la guerre chez des peuples éloignés, que des circonstances souvent très-différentes avaient modifié d'une toute autre manière; alors se sont trouvés réunis des hommes de variétés différentes, et leur mélange a pu produire une espèce nouvelle. Des

évènemens de ce genre se sont renouvelés tant de fois, qu'il a dû nécessairement en résulter les espèces et variétés nombreuses qui existent aujourd'hui. Mais, parmi ces diverses espèces, quelques-unes se sont trouvées avoir une supériorité d'organisation très-marquée, et ont montré une perfectibilité plus rapide ; d'autres ont conservé des caractères d'infériorité ou de dégradation remarquables ; enfin quelques-unes semblent s'être trouvé arrêtées par des circonstances de climats, de nourriture, de coutumes, etc., et sont à-peu-près dans le même état depuis plusieurs mille ans.

Parmi les diverses races d'hommes, il en est particulièrement trois, qui offrent des caractères bien tranchés et une disposition organique fort remarquable :

1°. La race blanche, qui présente la peau blanche, la taille haute, la tête ovale, le crâne bien développé, le nez alongé, l'angle facial de quatre-vingt-cinq degrés, les cheveux fins, communément châtains, et une perfectibilité avancée. Elle se trouve en Europe et dans la partie de l'Asie qui l'avoisine.

2°. La race basanée (mongolique) qui offre la peau de couleur jaune cuivreux ou

basanée; le visage large, les yeux un peu de côté, les pomettes saillantes, le nez écrasé, le menton pointu, les cheveux épais, plats et noirs; la taille courte; la perfectibilité moins avancée. Cette race habite la plus grande partie du globe, et se rencontre dans presque tous les climats; mais plus particulièrement dans une grande partie de l'Asie, en Amérique, dans les îles de la mer du Sud, et jusques aux zônes glaciales.

3°. La race noire qui présente la peau d'un noir de geai, la taille longue et déliée, les cheveux courts et laineux, le front applati, le nez écrasé, les mâchoires saillantes, les lèvres grosses, une grande mobilité de la face. Elle habite l'Afrique.

La couleur de la peau, qui fournit le caractère le plus frappant de ces trois races, peut avoir été le résultat d'une longue influence du climat; mais elle a pris avec le tems un caractère organique, qui se conserve presque sans altération sous toutes les latitudes.

98. Le phénomène le plus remarquable dans l'acte de la reproduction, est la tendance qu'ont les individus générateurs de transmettre, non-seulement les particularités de leur organisation, mais encore la disposition

sition à certaines maladies auxquelles ils étaient sujets, ou l'aptitude à certaines facultés qu'ils s'étaient rendus familiers. Cette propriété sert tous les jours à la perfectibilité ou à la dégradation de l'espèce, selon les alliances.

Il est encore important de se rappeler que l'influence de la mère est plus remarquable sur les organes essentiels et intérieurs de l'enfant, et celle du père sur les parties extérieures ou accessoires; et qu'en général l'espèce s'améliore par le croisement des races.

RÉSUMÉ

Des connaissances acquises sur les fonctions organiques.

99. La force vitale, comme celle d'affinité et celle d'attraction, est universellement répandue; elle ne s'exerce complettement que sur les corps organisés, à un certain état de température thermométrique, hygrométrique, électrique, etc., et par continuité d'action, sur les boutures, ou germes fécondés, provenans de ces corps.

Lorsqu'un corps organisé se trouve ainsi convenablement soumis à l'influence de la force vitale, il parcourt une série de phénomènes qui le conduisent à une sorte de maturité; à cette époque ses parties qui ne se trouvent plus dans des rapports de structure organique convenable, restent complettement soumises à la force d'affinité; celle-ci les combine à sa manière, et fait rentrer dans la grande circulation générale les débris de sa décomposition.

Les corps organisés et vivans ne sont point complettement soustraits à l'influence de la force d'affinité; mais celle-ci, moins puis-

sante que l'action de la vie, ne commence à se manifester par quelques phénomènes de décomposition, que quand la force vitale ne retient plus que faiblement les mollécules de matière dans l'état de structure organique convenable.

La structure de tout corps organisé paraît consister dans un réseau vasculaire, au milieu duquel la matière peut, en circulant, prendre un degré de divisibilité indéfini, et nécessaire pour entretenir les phénomènes de nutrition.

Les êtres organisés qui paraissent les plus simples, comme les végétaux et les zoophites, ont au moins des appareils de nutrition et de réproduction. Ces deux appareils ne sont pas concentrés, mais multiples et disséminés dans leurs diverses parties; cette disposition permet de diviser ces êtres en plusieurs portions, qui croissent et se multiplient séparément.

Mais à mesure que l'on remonte vers les êtres d'une organisation plus composée, on observe que les appareils d'organes augmentent; qu'ils cessent d'être multiples; qu'ils se trouvent concentrés et distincts, et que le corps vivant ne peut plus être divisé sans périr. Enfin, de tous les animaux, l'homme

est celui qui paraît avoir les centres d'organes plus rapprochés.

La force vitale fait exécuter dans les êtres vivans des fonctions particulières, dépendantes de léur mode de structure organique; mais elle entretient chez tous une action commune et uniforme qui constitue le phénomène essentiel de la vie. On observe en effet que toutes les mollécules de matière qui composent ces êtres, sont dans un mouvement continuel, pendant lequel ces mollécules se trouvent chassées, et reprises ou remplacées par d'autres, qui insensiblement prennent un arrangement différent, remarquable aux diverses époques de leur vie.

Le degré de divisibilité ou de décomposition extrême auquel la matière peut parvenir dans les organes; sa conversion en la propre substance des organes, qu'elle remplace continuellement, avec des modifications différentes, sont des phenomènes dont le mode nous est inconnu, parce qu'il échappe à nos yeux.

Si l'on réfléchit un instant que nous apercevons des animalcules qui n'ont que la 2 ou 3 centième partie d'une ligne, lesquels naissent, croissent, se meuvent et se reproduisent; qu'il est probable que, dans cha-

que point de l'organisation de ces êtres, les changemens s'exécutent d'une manière analogue à celle des plus grands corps vivans; qu'il paraît que, dans les uns et les autres la matière prend le même degré de divisibilité, et opère la nutrition avec des instrumens organiques de même grandeur; on jugera facilement combien notre œil, armé du meilleur instrument connu, est encore loin de pouvoir pénétrer jusques-là, pour observer ce qui s'y passe. Ainsi, le phénomène de la nutrition des êtres vivans, est caché pour nous dans l'infiniment petit, dont nos organes grossiers nous tiennent éloignés, et nous ne connaissons que les résultats de cette opération.

Les corps vivans, indépendamment de leur appareil de nutrition, sont encore pourvus de parties spécialement propres à recevoir l'impression des objets extérieurs; ces appareils des sens, dont la forme varie, constituent toujours un organe du tact plus ou moins étendu et délicat, et cet organe se retrouve jusques dans les plantes.

Tout être organisé a la force de se mettre, au milieu de ce qui l'entoure, dans la position la plus favorable à son organisation; l'on voit en effet le végétal porter ses racines

vers la terre humide et diriger ses tiges du côté de la lumière, comme les animaux recherchent les objets propres à les nourrir.

L'état de souffrance ou de bien-être s'observe dans tous les corps vivans, et jusques dans les plantes: pour le naturaliste observateur, le port d'un végétal qui souffre, ou qui prend un beau développement, est un langage aussi expressif que le cri de satisfaction ou de douleur d'un animal.

Lorsque les fonctions ne s'exécutent pas convenablement, par le défaut des choses nécessaires à l'entretien de la vie, il survient dans l'organisation un changement d'état qui constitue la sensation douloureuse : elle est la première que paraissent éprouver les animaux.

Cette sensation de mal-être où *le besoin*, sollicite irrésistiblement les animaux à *agir* pour leur conservation individuelle et la propagation de leur espèce; le sentiment de bien-être qu'ils éprouvent à satisfaire ce besoin, devient ensuite l'attrait qui les porte à la répétition de cet acte.

L'action des corps étrangers sur les organes, peut déterminer un changement d'état analogue au besoin, et produire ainsi une sensation douloureuse à laquelle l'animal

est encore sollicité irrésistiblement à se soustraire.

A mesure qu'un animal se développe, en éprouvant alternativement des sensations douloureuses et agréables, il devient apte à apprécier encore des changemens d'état légers et fugaces, en quelque sorte indifférens à l'ordre des fonctions. Tout ce qui frappe les organes des sens peut produire des sensations de cette nature.

Dans les animaux, les appareils organiques contractent promptement, par l'exercice habituel, une grande aptitude à remplir les fonctions qui leur sont propres ; cette aptitude augmente encore par le secours réciproque qu'ils se prêtent dans leur action individuelle et simultanée.

La faculté qu'ont les organes de recevoir des impressions extérieures capables de produire le changement d'état qui constitue la sensation, est une fonction organique qui devient encore susceptible de s'exécuter avec plus de facilité ou de promptitude par l'exercice et la force de l'habitude.

Ainsi, une sensation déterminée plusieurs fois sur un organe des sens par l'impression d'un corps extérieur, peut se renouveler ensuite toute entière sans la présence de cet

objet, mais seulement par celle d'une circonstance accessoire qui l'accompagnait et qui se renouvelle; d'où il résulte que les sensations éprouvées ne sont pas entièrement perdues, quoiqu'elles soient effacées, puisqu'elles peuvent se renouveler ainsi par des circonstances accessoires, et même se rappeler les unes par les autres, à raison de leurs rapports plus ou moins intimes. Cette faculté qui se remarque dans tous les animaux à un degré plus ou moins marqué, fournit le principal instrument de la perfectibilité.

En effet, un animal qui se trouve continuellement sollicité à *agir* pour satisfaire des besoins, et dont les sensations passées peuvent se répéter à l'occasion de sensations nouvelles, se trouve avoir les moyens suffisans pour *comparer* ces diverses sensations, pour les *combiner*, et former ainsi un *jugement*, d'après lequel il se détermine à agir d'une manière convenable à sa conservation.

Si l'on ajoute encore à cela que l'animal a une grande tendance à agir par imitation et par force d'habitude, et que les modifications qui résultent de l'usage varié de ces facultés, peuvent se transmettre, au moins en partie, par voie de génération, on

aura la somme des moyens qui concourent à la production des phénomènes organiques, et qui tendent aux progrès de la perfectibilité. Il n'est, en effet, aucun animal qui ne soit susceptible d'une perfectibilité individuelle plus ou moins étendue, et qui n'acquière ainsi une sorte d'expérience.

100. L'ensemble des divers appareils d'organes forme de l'homme un être, qui peut se transporter d'un lieu à un autre, et se mettre en rapport avec tout ce qui l'entoure. Ses organes des sens le rendent sensible à l'impression de la lumière directe ou réfléchie; à celle de l'air en vibration, des molécules odorantes et sapides; au contact de tous les corps d'une certaine masse et densité. Au moyen d'un appareil d'organes très-étendu, il assimile à sa propre substance l'air atmosphérique, l'eau et tous les matériaux provenans d'êtres organisés. Enfin, il se reproduit par le concours d'un ensemble de parties qui se trouvent sur deux individus séparés.

Tous ces appareils d'organes très-variés sont essentiellement formés de vaisseaux et de nerfs, qui ont des centres communs, d'où dépendent leur action continuelle; en

sorte que l'organisation se compose de parties dont l'ensemble constitue un tout nécessairement continu. Les vaisseaux et les nerfs, par leurs entrecroisemens variés, forment les divers tissus des organes.

L'intérieur des vaisseaux et les cellules résultantes de leurs différens tissus, contiennent des liquides séreux et sanguins; des substances albumineuses, gélatineuses, graisseuses, salines, etc., et en général tout le matériel organique dont les vaisseaux et les nerfs eux-mêmes se trouvent formés. Toutes ces substances sont continuellement pénétrées et traversées par l'électricité, la lumière, le calorique, etc.

Chaque point de l'organisation peut être regardé comme un organe sécrétoire; dans leur action soutenue, les parties éprouvent un changement d'état plus ou moins remarquable : après avoir pris tout leur développement, elles perdent peu à peu de leur souplesse; la matière s'y accumule; le mouvement continu de sécrétion et d'absorption, ne s'exécute plus avec la même activité; les mollécules organiques ne s'y meuvent qu'avec lenteur, et arrivent enfin à l'état de repos qui constitue la mort.

On peut concevoir l'ensemble de l'orga-

nisation borné ainsi à une vie purement végétative ou animale, dans laquelle chaque point arrive à un certain degré de développement, de maturité et de mort, par une continuité du mouvement de sécrétion. Ainsi, dans quelques cas de paralysie très-étendue, avec imbécillité, l'homme se trouve réduit à une existence analogue, privé entièrement de la vie de relation.

Dans ce cas, l'existence semble n'être entretenue que par l'influence des ganglions du tri-splanchnique, au moyen des nerfs de cet appareil, qui accompagnent tous les vaisseaux, et qui se distribuent aux principaux organes soustraits à l'empire de la volonté.

Mais chaque point de l'organisation, indépendamment de sa vie particulière, entre dans la composition d'un appareil, qui n'exécute ses fonctions qu'au moyen des nerfs particuliers qui lui viennent du cerveau ou de son prolongement vertébral. Enfin, l'action simultanée des diverses fonctions, produit le beau phénomène de l'organisation humaine.

Dans ce phénomène il est important de ne point perdre de vue que chaque organe est essentiellement un instrument de sécrétion, et que, dans l'exercice de cette fonc-

tion, les artères apportent les matériaux et les nerfs le principe d'action. Le cœur et les artères poussent le sang dans tous les points par leur contraction continuelle; ce mouvement est entretenu par la présence du sang dans ces parties, et par l'influence des nerfs qui s'y distribuent. L'organe cérébral étant lui-même un organe de sécrétion, a besoin, pour l'exercice de sa fonction, de recevoir continuellement du sang artériel; en sorte que ces deux principaux organes de la vie sont évidemment dans une dépendance mutuelle.

Les organes font une perte continuelle dans les diverses excrétions; cette perte est réparée au moyen des substances qui viennent du dehors; et pour cet effet, les organes se trouvent en rapport avec tous les corps extérieurs. Ainsi, on observe qu'ils sont affectés diversement selon que les objets qui les frappent, conviennent ou nuisent à l'ensemble des phénomènes de fonctions.

Dans l'homme, de même que chez les animaux, le changement d'état qui survient dans les organes par l'impression des objets qui tendent à troubler ou entretenir l'ordre des fonctions, constitue les sensations douloureuses ou agréables. Enfin, les impres-

sions qu'il reçoit, peuvent se renouveler complettement, sans la présence de l'objet principal de leur formation première, mais seulement par celle de quelques circonstances accessoires qui s'y trouvent liées ; ce qui lui donne la faculté d'éviter les objets qui lui ont occasionné des sensations destructives de son organisation, et de se replacer dans les circonstances favorables à sa conservation. L'emploi combiné de ces premières facultés, et leur extension, donne lieu au développement de l'intelligence.

Les appareils d'organes sont de trois ordres : 1°. de relation ; 2°. de nutrition ; 3°. de réproduction.

101. L'homme se transporte d'un lieu à un autre, s'éloigne ou se rapproche des objets qui lui nuisent ou qui lui conviennent, par la disposision de ses membres.

De tous les mamifères il est, sans contredit, le plus avantageusement conformé, en ce qu'il est seul essentiellement bipède : ce qui lui donne la faculté de garder une position verticale, en posant la plante entière du pied sur le sol, et en tendant complettement le jarret. Ses membres pelviens sont pourvus de muscles volumineux ; les reliefs ou renflemens que ces muscles produisent exclusive-

ment chez lui, ajoutent la beauté des formes à la force des parties.

Les membres thoraciques ne sont point empêchés par la marche, et peuvent être employés à des usages plus nobles et plus importans.

Sa tête se trouve presque en équilibre sur la colonne vertébrale, et ses yeux sont dirigés directement en devant.

La disposition des muscles permet aux membres d'exécuter les mouvemens les plus souples et les plus étendus; et il est toujours étonnant de voir jusqu'à quel degré de force et d'agilité ces mouvemens ont été portés chez quelques personnes, par une disposition organique particulière, et un exercice bien dirigé.

La force et l'aplomb du sauteur, la légèreté et la souplesse du danseur, l'étonnante mobilité des doigts de l'organiste, surprennent toujours d'autant plus, que la disposition anatomique est loin d'en rendre compte.

La force musculaire que déploient certains individus d'une constitution athlétique, l'action violente des muscles dans certains états de passion ou de maladie, montrent bien évidemment que ce n'est pas dans les lois de la physique, qu'il faut chercher l'explication des phénomènes de la vie. L'on voit fré-

quemment des femmes maigres et débiles rompre les liens les plus forts, entraîner des masses énormes, dans un accès d'hystérie ou de manie. Un muscle peut alors vaincre un effort qui le ferait rompre dans l'état de mort.

L'appareil musculaire exige impérieusement son emploi ; il paraît être celui qui consomme, de la manière la plus convenable à la santé, la quantité de ce principe d'action que le cerveau distribue dans toutes les parties, par le moyen des nerfs. L'inaction habituelle de cet appareil produit toujours des dérangemens plus ou moins grands ; elle est une des causes les plus fréquentes des maladies chroniques des gens oisifs, dans les grandes villes. Le système musculaire est celui dont l'exercice habituel consomme le plus de force ; aussi les hommes qui sont employés journellement à des travaux pénibles sont-ils les moins propres à toute autre fonction.

L'appareil des muscles, de même que les autres organes, offre une grande tendance à exercer la fonction qui lui est propre, dans le même tems, de la même manière, avec le même degré d'intensité, et à l'occasion des mêmes objets de rappel ; ce qui constitue l'habitude.

La tendance à l'habitude qui permet de répéter les mêmes actes avec plus de promptitude, d'adresse et de facilité, est une des grandes causes de perfectibilité.

102. Les organes des sens nous mettent plus ou moins directement en rapport avec les objets qui nous entourent; ces objets, par leur action variée sur nos organes, nous dévoilent une partie de leurs propriétés.

103. L'homme voit les objets éclairés qui sont d'un certain volume et à une certaine distance, au moyen d'un organe dont la construction est très-analogue à celle d'une chambre noire; les rayons lumineux, réfléchis des objets et réfractés par les humeurs de l'œil, vont se peindre renversés sur la rétine.

La sensation qu'éprouve l'individu par l'impression faite sur sa rétine n'est pas celle d'une image peinte dans le fond de son œil, car il lui faudrait un autre œil pour la regarder; ni un objet renversé qu'il redresse, car il n'a point le sentiment du haut ni du bas, de la droite ni de la gauche de sa rétine, mais une sensation de toucher résultante du contact des différens points lumineux sur différens points de sa rétine, dans un ordre déterminé par la forme de l'objet.

La

La sensation de la vue est la plus importante, puisqu'elle met instantanément l'homme en rapport avec des objets très-éloignés; mais elle est aussi la sensation la plus incertaine.

La vue indique seulement la forme et la couleur des corps, et ce n'est qu'après s'en être approché, et les avoir touchés, qu'elle peut faire juger de leur distance et de leur grosseur; et malgré cette expérience journalière, elle nous laisse souvent dans une incertitude dont il est impossible de se tirer.

La marche des rayons lumineux dans l'œil suit toutes les lois ordinaires de la dioptrique, et l'œil ne diffère d'une lunette acromatique qu'en ce qu'il présente un instrument vivant, susceptible de se mouvoir en tous sens, et de s'alonger ou de se raccourcir pour faire changer son foyer.

L'œil cesse complettement de pouvoir être comparé à un instrument de physique à l'instant que l'impression des rayons lumineux sur la rétine commence à être sentie; ce n'est plus alors parce que l'objet se trouve dessiné en miniature sur cette membrane nerveuse que l'on en a la sensation, mais parce qu'en s'y dessinant, chaque point lumineux produit une impression de toucher

qui se communique jusqu'au centre commun des sensations, dans un ordre particulier et avec un degré d'intensité qui varie comme la forme de ces corps et la propriété réfléchissante de leur surface; sous ce rapport l'excessive sensibilité de la rétine est une chose inconcevable.

L'organe de la vue paraît avoir un champ plus étendu dans les oiseaux carnaciers que chez l'homme.

104. L'organe de l'ouïe consiste essentiellement en une pulpe nerveuse, qui perçoit le contact de l'air en vibration. Cette pulpe se trouve au milieu d'une humeur visqueuse contenue dans un labyrinthe membraneux.

Le labyrinthe membraneux est enfermé dans un labyrinthe osseux pratiqué au milieu de la portion pierreuse de l'os temporal. Il communique avec la caisse du tympan par deux ouvertures: l'une fermée d'une membrane, l'autre d'un osselet mobile.

Cet osselet s'articule avec trois autres, dont le dernier s'applique contre la membrane du tympan et y adhère; ces osselets donnent attache à des muscles qui les font mouvoir, et tendent les membranes auxquelles ils s'attachent.

La membrane du tympan sépare la caisse, du conduit auditif; celui-ci se termine extérieurement par le pavillon de l'oreille.

Tout cet appareil qui est fort compliqué semble entièrement destiné à ménager l'entrée de l'air en vibration dans l'oreille, ainsi que son contact sur la pulpe nerveuse de cet organe, et à garantir celle-ci de toute impression violente ou brusque.

L'impression faite sur l'épanouissement du nerf labyrinthique par le contact de l'air en vibration se continue jusqu'au cerveau, et y produit la sensation du son.

La sensibilité de l'appareil nerveux qui apprécie toutes les modifications de l'air en vibration n'est pas moins grande que celle de la rétine qui perçoit la lumière réfractée; et l'on a toujours peine à concevoir comment l'oreille peut être assez délicate pour faire distinguer au musicien plusieurs degrés intermédiaires entre deux tons.

103. L'appareil de l'odorat consiste en une membrane de nature muqueuse, susceptible d'être affectée par le contact des molécules de certains corps, tenues en dissolution ou en suspention dans l'air.

La force de l'odorat semble être en raison de l'étendue de la membrane olfactive; ce

sens est d'une finesse extrême dans quelques animaux carnaciers.

106. L'appareil du goût réside dans une membrane muqueuse, qui perçoit l'impression produite sur elle par le contact des mollécules de certains corps, et principalement de ceux qui sont solubles dans l'eau.

L'organe du goût et celui de l'odorat dans l'homme, sont loin de percevoir l'impression de toutes les mollécules des corps qui les frappent ; il en est même beaucoup qui ont une action très-grande sur le système nerveux, et dont le contact sur ces organes ne produit aucune sensation. Les poisons les plus violens sont fréquemment insipides ; et l'air qui se trouve chargé des miasmes qui produisent les maladies épidémiques, est le plus souvent inodore.

Les appareils des sens dont nous venons de parler sont bien évidemment des organes du toucher ; ils diffèrent cependant de celui du tact proprement dit, en ce que ce dernier reçoit seulement l'impression résultante de la résistance, de la température et de la forme des corps ; tandis que les premiers éprouvent des impressions qui tiennent à d'autres propriétés de ces corps.

Toutes les parties sont susceptibles de se

trouver affectées par le contact des substances étrangères, et doivent être regardées comme des organes du tact; mais celle qui mérite véritablement ce nom est la main dont la disposition permet de s'accommoder à la forme de tous les corps, et d'en parcourir facilement tous les reliefs ; la peau de cette partie contracte, par l'exercice continuel du toucher, une grande aptitude à percevoir les changemens les plus légers dans la forme, la consistance et la température des corps ; c'est surtout chez quelques aveugles que l'on voit jusqu'à quel point de délicatesse cet organe peut être porté, lorsqu'il n'est point distrait par le sens de la vue, et qu'il se trouve continuellement exercé d'une manière convenable.

Toutes les parties de l'organisation étant susceptibles de se trouver affectées par le contact des corps étrangers, doivent, sous ce point de vue, être envisagées comme des organes des sens.

La différence qui existe entre les parties tient aux fonctions qui résultent de leur structure organique et à la nature des nerfs qui s'y distribuent. C'est en raison de ces différences que les organes répondent diversement aux impressions extérieures.

Lorsque, par suite d'une impression reçue, il survient un changement d'état dans un organe, ce changement se manifeste toujours dans l'exercice particulier de la fonction de cet organe qui peut être augmentée, diminuée, ou changée.

On peut nommer *débilitans*, les corps qui diminuent l'action d'un organe; *excitans*, ceux qui l'augmentent; et *irritans*, ceux qui la changent.

107. L'action des nombreuses substances, susceptibles d'affecter nos différens organes, détermine des phénomènes très-variés.

L'impression peut se borner à la partie touchée, ou se propager jusqu'au centre de l'action nerveuse. Si elle se borne à la partie touchée, elle n'y apporte qu'un changement d'état léger et fugace, qui se passe pour ainsi dire à l'insu du reste de l'organisation. Si elle se transmet jusqu'au centre de l'action nerveuse, le changement d'état qui en résulte peut faire éprouver une sensation subite, ou ne déterminer aucun sentiment appréciable.

Enfin le résultat de l'impression reçue par un organe, peut se manifester spécialement ou sur la partie affectée, ou sur un organe éloigné, ou sur l'ensemble de l'organisation.

Il convient de reprendre ces divers modes d'affections pour les éclairer par des exemples.

Il survient fréquemment de légères affections locales, tout-à-fait indolentes, et qui semblent n'intéresser que la partie qui les présente.

Toute impression forte et insolite déterminée sur une partie qui reçoit des nerfs de l'encéphale ou de son prolongement vertébral, fait éprouver une sensation subite quelconque.

Mais, si l'affection a lieu sur un organe auquel l'encéphale ou son prolongement n'envoie aucuns nerfs, l'impression peut encore être reçue, et déterminer sur l'organisation un changement d'état souvent très-grave, sans que l'individu en éprouve aucune sensation bien appréciable d'abord: presque toutes les maladies catarrhales commencent d'une manière analogue; l'action du virus qui détermine la gonorrhée ne se fait point sentir sur la membrane urétrale au moment de l'infection. La plupart des fièvres épidémiques, contagieuses, éruptives, et plusieurs asphyxies, produites par l'action de miasmes portés sur les voies aëriennes, sont dans le même cas.

Un organe peut encore se trouver affecté par un corps sans en être frappé directement; ce qui s'exécute au moyen de la communication établie entre les nerfs de toutes les parties; ainsi le mercure en friction provoque la sécrétion des glandes salivaires, sans exercer d'action marquée sur la peau.

D'après ces diverses considérations, il résulte qu'un organe répond aux divers excitans: en raison de la fonction qui lui est propre, des nerfs qui s'y distribuent, et de la nature des excitans.

Lorsqu'un muscle est irrité, il répond par du mouvement, comme une glande par le produit de sa sécrétion.

Les appareils d'organes qui reçoivent des nerfs de l'encéphale, ou de son prolongement rachidien, sont facilement excitables, et éprouvent une sensation vive et prompte. Ceux qui n'en tirent que des ganglions du tri-splanchnique sont faiblement sensibles aux impressions reçues.

Lorsqu'un appareil d'organes, facilement excitable, est stimulé d'une manière convenable à l'exercice de sa fonction, il en résulte une sensation de bien-être, et une sensation douloureuse si l'irritatiou est de nature à troubler l'ordre de cette fonction.

Les organes exercés aux sensations douloureuses et agréables en perçoivent encore de simples, qui sont, en quelque sorte, indifférentes à l'ordre organique. Enfin, le malêtre que font éprouver les organes qui réclament l'exercice de leurs fonctions, et celui qui résulte des nombreux dérangemens intérieurs, sont encore autant de sensations particulières.

Un organe répond d'autant plus facilement à un irritant, qu'il en a déja reçu plusieurs fois l'impression : ainsi la membrane muqueuse des voies aëriennes est facilement affectée, quand elle a déja éprouvé des rhumes fréquens.

Il en est de même des appareils des sens: l'impression produite sur eux par des objets extérieurs se répète d'autant plus facilement, qu'ils l'ont déja éprouvée plusieurs fois.

Ainsi, les organes des sens, les organes du mouvement et même ceux des diverses sécrétions, contractent, par l'exercice habituel, une grande aptitude à répéter, avec facilité, les actes qui leur sont propres, à l'occasion des mêmes excitans.

Cette force d'habitude à la répétition des mêmes actes devient telle, qu'une *sensation directe* produite par un objet, peut se re-

nouveler toute entière, sans la présence de l'objet principal de sa formation, mais seulement par celle de quelques circonstances qui s'y trouvaient liées.

La combinaison des *sensations directes*, avec les *sensations rappelées* ou les *idées*, est d'abord déterminée par l'impulsion irrésistible à *agir* pour se soustraire à la douleur et satisfaire des besoins. L'aptitude à combiner peut ensuite s'étendre à des objets moins nécessaires à la conservation.

C'est l'extension de ce pouvoir de combiner des sensations qui donne lieu au développement des facultés intellectuelles. Enfin, c'est par l'emploi presque exclusif de cette faculté, que l'homme parvient au plus haut degré d'intelligence.

L'histoire particulière du développement et de l'extension des facultés intellectuelles, doit être fondée sur les connaissances physiologiques qui peuvent seules offrir une base raisonnable et un point de départ solide à la métaphysique.

108. Les changemens qui s'opèrent sans cesse dans tous les points de l'organisation constituent la nutrition proprement dite. Le

sang fournit les matériaux nécessaires à l'exercice de cette fonction.

Dans sa circulation continuelle le sang se distribue par les artères dans toutes les parties ; il revient ensuite par les veines et les lymphatiques, pour réparer ses pertes, reprendre ses qualités premières et pouvoir servir à une circulation nouvelle.

Le sang répare ses pertes aux dépens du produit de la digestion ; il se dépouille de son excès de parties aqueuses par l'excrétion des urines ; il reprend ses qualités premières à son passage dans quelques organes glanduleux et surtout dans les poumons. Enfin, la température élevée du sang, qui est un résultat du phénomène de la nutrition, s'entretient par le moyen de l'organe cutané.

Le sang chassé par le côté gauche du cœur sort de l'aorte et se distribue, par les artères, dans tous les points de l'organisation, où il porte le sang artériel, principe commun de toutes les sécrétions.

Après avoir éprouvé dans ce trajet une *déperdition* et une *altération* plus ou moins grande, le sang revient par les veines et les lymphatiques.

Le chyle qui se mêle au sang veineux

pour réparer ses pertes, est le produit de la digestion.

La digestion comprend les phénomènes qui arrivent aux alimens introduits dans l'appareil digestif, depuis leur entrée dans la bouche, jusqu'à leur sortie par l'extrémité des gros intestins.

Les substances alimentaires qui proviennent toujours des végétaux ou des animaux, sont broyées dans la bouche et pénétrées par les sucs salivaires. La déglutition les porte le long de l'œsophage jusques dans l'estomac; là elles se mêlent à de nouveaux sucs, et par l'action de l'estomac sur eux, et le séjour dans un organe vivant, elles se transforment en une pulpe chimeuse. Les alimens passent ensuite dans le duodénum, où ils se pénètrent de la bile, de la liqueur pancréatique, du suc intestinal, et se trouvent transformés en une substance homogène qui contient le chyle.

Pendant que cette substance chemine le long des intestins, les bouches des nombreux vaisseaux chylifères qui en garnissent les parois, absorbent le chyle qu'elle contient; et parvenu à l'extrémité des gros intestins, le résidu de la digestion se trouve rejeté au dehors.

Les vaisseaux absorbans du chyle, se

rendent après un court trajet dans les glandes du mésentère ; là le chyle éprouve encore un changement particulier, puis il sort de ces glandes par des vaisseaux plus gros et moins nombreux qui se rendent encore dans de plus fortes glandes ; enfin, les vaisseaux chylifères se confondent avec les lymphatiques et vont ensemble se terminer en deux canaux thoraciques, qui se rendent dans les veines sous-clavières ; le canal thoracique gauche est toujours beaucoup plus fort que le droit qui manque quelquefois.

Tels sont les phénomènes de l'absorption chyleuse, perceptibles à la vue ; mais il est bien probable que ceux qui échappent à nos recherches sont bien plus importans et plus étendus.

Plusieurs raisons portent à croire que tout le produit de la digestion ne se rend pas dans les veines sous-clavières, mais qu'une partie se mêle plus directement au sang par d'autres voies.

La transformation des alimens en une pulpe homogène ressemble d'abord à une opération chimique ; elle en diffère cependant sous beaucoup de rapports.

Lorsque les substances végétales vertes, mûres, ou déja pourries, et les substances

animales crues, cuites, ou souvent même parvenues à un état de putréfaction fort avancé, sont introduites dans l'estomac, l'action qui leur est propre se trouve suspendue aussitôt; leur fermentation ou leur putréfaction s'arrête, et la force de la vie leur fait parcourir une série de phénomènes dont le résultat est la formation d'une pulpe chimeuse qui contient un chyle toujours de même nature dans le même animal.

Le cit. *Dupuytren*, dans ses belles expériences sur le chyle, a vainement tenté de donner de la couleur ou même de l'odeur à ce liquide, en mêlant aux alimens des substances colorantes et odorantes de toute espèce, minérales, végétales ou animales; il n'a jamais pu l'altérer d'une manière sensible.

Lorsque l'appareil gastrique jouit de son énergie vitale dans toute sa plénitude, on ne remarque point pendant la digestion des phénomènes propres à la fermentation, et à la putréfaction des substances végétales et animales.

Mais, si cet appareil se trouve sensiblement affaibli, il se manifeste bientôt des phénomènes qui appartiennent évidemment aux lois de la chimie: on observe alors dégagement de gaz acide carbonique, de gaz hy-

drogène sulfuré, phosphoré; d'oxide gazeux de carbone,etc., formation d'acides, d'alkalis, et pendant quelques maladies, l'odeur des déjections indique, dans les intestins, un commencement de putréfaction très-prononcée.

La digestion est nécessairement une fonction très-importante, puisqu'elle comprend l'action de la bouche et de ses glandes, du gosier, de l'œsophage, de l'estomac, de tous les intestins, du foie, de la rate et du pancréas. Tout cet appareil agit presque simultanément et fait un grand emploi de force; aussi, après le repas, se sent-on fréquemment fatigué et assoupi.

Les enfans, qui sont ordinairement très-voraces, s'endorment quand ils ont l'estomac plein; et l'on observe que les grands mangeurs font ordinairement une méridienne après le dîner.

Comme la digestion présente un mode de jouissance assez vif, il a été naturel que l'on fît de cette fonction un moyen de bonheur; l'on remarque en effet que la table présente chez tous les peuples une des plus grandes sources de plaisir.

L'on peut remarquer à ce sujet que l'ensemble de l'organisation offre, dans les

trois ordres d'organes qui le composent, trois sources de jouissance très-différentes.

La première se trouve dans l'appareil des sens, concurremment avec l'organe intellectuel ; la seconde, dans l'appareil digestif ; la troisième, dans l'appareil générateur.

Le premier ordre d'organes ne devient une source de bonheur que dans la force de l'âge et seulement chez les peuples civilisés qui en ont pris la direction, et cultivé l'emploi.

Le dernier se développe dans l'âge adulte, souvent avec une grande force, et exige impérieusement son emploi ; mais dans la vieillesse l'action des génitales s'affaiblit et s'éteint souvent complettement.

L'appareil digestif offre un plaisir de tous les âges : il est l'unique source de, jouissances chez l'enfant, qui semble ne vivre que pour manger. Dans l'âge adulte, les fonctions intellectuelles et celles des génitales réclament impérieusement leur emploi ; l'action de ces appareils qui s'exécute alors avec une grande intensité, rend celui de l'appareil gastrique peu important : mais avec les années l'estomac redevient prédominant, et c'est la seule jouissance de beau-

coup

coup de vieillards qui paraissent sous plusieurs rapports redevenir tout-à-fait enfans et en reprendre les goûts dominans.

Les fonctions intellectuelles sont en général celles qui se soutiennent le plus longtems; elles peuvent conserver leur fraîcheur et même acquérir de la force pendant toute la vie, lorsqu'elles sont cultivées convenablement et d'une manière continue.

Cependant on observe que le dérangement des principaux organes de la vie, entraine toujours une faiblesse proportionnelle dans les fonctions intellectuelles.

La digestion est destinée à fournir la quantité de chyle nécessaire pour réparer les pertes que le sang éprouve dans sa circulation continuelle, en fournissant les matériaux de diverses sécrétions.

Chez les personnes qui mènent une vie très-active, ces pertes sont considérables: la transpiration cutanée et pulmonaire, les urines, et les autres excrétions sont toujours très-abondantes. Ces personnes ont un appétit excessif, et mangent considérablement sans être incommodées.

On rencontre, au contraire, dans les grandes villes, des femmes d'un caractère lent, qui, au milieu de l'oisiveté et de l'aisance,

ne présentent presque point d'excrétions : tous leurs organes sont réduits à un état d'inaction et de faiblesse, qui semble être le terme moyen entre la vie et la mort; ces personnes habituellement sans appétit, ne prennent qu'une très-petite quantité d'alimens.

L'estomac, comme les autres parties, se fortifie par l'exercice; l'excès habituel d'alimens peut lui faire prendre une grande amplitude, et le rendre ainsi l'organe prédominant. Il n'est pas rare de rencontrer des hommes qui mangent excessivement, quoiqu'ils fassent peu d'exercice ; chez eux la plus grande partie des forces vitales sont employées à digérer. Ces personnes, qui présentent le plus souvent un embonpoint excessif, ont rarement une grande force d'intelligence.

Quand l'estomac se trouve surchargé, il fait un effort continuel pour digérer des alimens, qui fournissent un chyle inutile. S'il se trouve dans un état de faiblesse qui ne lui permette point d'en opérer la digestion, les alimens abandonnés alors aux lois de l'affinité, deviennent pour le canal alimentaire un stimulant qui provoque le vomissement ou la diarrhée, avec des efforts

violens et des coliques affreuses. Quelquefois ils déterminent des affections spasmodiques de différentes natures, des convulsions, et même la mort.

L'abus trop fréquent de l'organe gastrique, joint au défaut d'emploi de l'appareil musculaire, sont les causes les plus ordinaires des maladies chroniques qui s'observent dans les grandes villes.

109. Le sang se dépouille de son excès de parties aqueuses, et de diverses substances salines, par l'appareil urinaire.

Le phénomène le plus extraordinaire qui se présente dans la fonction des reins, est la promptitude avec laquelle les boissons paraissent se changer en urines, surtout chez l'homme qui boit beaucoup.

L'impossibilité de concevoir comment les boissons peuvent ainsi être rapidement changées en sang, et ce sang en urine, avait fait penser à quelques physiologistes qu'il devait y avoir quelqu'autre voie plus directe que celle de la circulation, pour transformer les boissons en urines; mais toutes les connaissances anatomiques se refusent à cette hypothèse.

Le phénomène de la sécrétion des urines ne paraît extraordinaire que parce qu'il n'a

pas été envisagé sous son véritable point de vue.

Les boissons que les hommes prennent en excès, contiennent ordinairement de l'alkohol ou des acides. Ces substances stimulent également l'estomac et les reins, et l'action simultanée de ces deux organes entretient l'excrétion continuelle des urines.

L'estomac stimulé convenablement par la présence des boissons, digère ces liquides, et la partie aqueuse prise par les vaisseaux absorbans, se mêle au sang avec une grande promptitude.

Les reins également stimulés, par l'action des liqueurs sur les nerfs de l'estomac, entrent bientôt en action ; et les deux grosses artères rénales ne tardent pas à leur apporter un sang surchargé de parties aqueuses. Ces deux circonstances déterminent la sécrétion des urines ; celle-ci s'opère avec activité, et le sang se dépouille, dans les reins, de l'eau qu'il reçoit en excès d'un autre côté.

L'on voit que de cette manière les boissons ne se transforment pas directement en sang, mais qu'elles s'y mêlent à l'état d'eau, et qu'elles s'en séparent par l'action continuée et exaltée des reins.

Les médecins ont raison de dire qu'en

buvant abondamment, on *lave* son sang; mais on ne voit pas clairement ce que le sang peut gagner à être ainsi beaucoup *lavé*.

Un phénomène très-surprenant que présente encore les urines, est la promptitude avec laquelle elles prennent certaines odeurs après qu'on a mangé ou même respiré quelques substances. Chacun sait qu'elles contractent une odeur très-fétide après les asperges, et qu'elles sentent la violette quand on a pris de la térébenthine, ou seulement respiré, pendant quelque tems, son essence. L'on cite même ordinairement ces exemples en preuve de la rapidité avec laquelle les alimens se transforment en sang; mais il est probable que ces substances agissent seulement comme des stimulans particuliers des reins, qui apportent un changement dans le mode de sécrétion de ces organes. Ce changement s'annonce par une odeur particulière qui, le plus souvent, n'est pas celle de la substance qui la détermine; car l'odeur de la violette n'a point de rapport avec celle de la térébenthine.

110. Des différens actes de la vie, il résulte un phénomène qui fournit un des principaux caractères des êtres organisés: savoir,

celui de conserver une température à-peu-près constante, quelle que soit celle du milieu dans lequel ils vivent.

Dans l'homme, cette température est d'environ 40 degrés (therm. centigr.;) elle résulte nécessairement de l'action des divers appareils d'organes, et des changemens qui s'opèrent sans cesse dans toutes les parties. On peut observer que, dans l'exécution de ces divers phénomènes, les substances qui sortent du corps présentent plus de densité que celles qui y entrent; en sorte qu'il doit nécessairement en résulter dégagement de calorique, et c'est probablement à lui qu'est due l'élévation de température habituelle.

En effet, nos alimens proviennent de l'air atmosphérique, et des substances végétales ou animales que nous accompagnons ordinairement de beaucoup d'eau. Tandis que les matériaux qui s'échappent de notre corps, sont : des excrémens durcis; des urines chargées de matières salines; une sueur onctueuse; des excrétions épaisses, chargées de substances albumineuses, gélatineuses, graisseuses, salines, etc.; enfin, du gaz acide carbonique. Tous ces produits étant évidemment plus consistans que les matériaux qui ont servi à les fournir, la transmutation

de ces derniers, qui s'opère sans cesse dans tous les points de l'organisation, doit nécessairement se faire avec dégagement de calorique.

C'est particulièrement l'air digéré dans les poumons, qui offre la substance la plus propre à fournir du calorique : l'on observe en effet que la caloricité est d'autant plus grande dans les animaux, que l'appareil respiratoire est plus étendu, et que l'exercice des fonctions s'opère avec plus d'activité.

Chez un individu qui fait un exercice violent et continu, toutes les sécrétions sont accélérées, et le dégagement de chaleur devient considérable. La transpiration, qui se trouve alors proportionnelle au calorique dégagé, emporte l'excès de chaleur ; la température du corps s'abaisse et reste au même degré par le moyen de l'organe cutané, qui devient ainsi un régulateur de la caloricité.

Lorsqu'un homme est exposé à une très-haute température atmosphérique, il se sent affaissé, il éprouve une grande tendance au repos, il a peu d'appétit, et se trouve ainsi dans un état qui développe peu de calorique. En même tems l'organe cutané, fortement stimulé par la chaleur extérieure,

excrète une sueur abondante, dont la vaporisation à la surface du corps, enlève une grande quantité de calorique.

Dans cet état, le besoin des liqueurs alkoholiques et des divers stimulans, se fait vivement sentir. On a peine à croire jusqu'à quel degré de chaleur un homme robuste peut résister pendant quelque tems. Mais, si la chaleur augmente ou se soutient, il finit par tomber dans un accablement, qui peut devenir mortel.

Lorsqu'au contraire on se trouve exposé à un froid très-rigoureux, on éprouve un mal-être qui excite au mouvement ; la circulation et la transpiration sont accélerées ; l'air qu'on respire se trouve plus condensé ; la transpiration est presque nulle ; l'appétit est proportionné à l'exercice, et tous les moyens qui développent la caloricité sont mis en action pour maintenir la température habituelle. Le degré de froid auquel un homme résiste, avec de bons vêtemens, de l'exercice et des liqueurs spiritueuses, n'est pas moins étonnant que le degré de chaleur qu'il peut supporter. Mais s'il se livre au repos, l'action du froid le sollicite au sommeil ; et quand il s'endort ainsi, il périt infailliblement.

111. Le sang artériel rutilant, écumeux et d'un rouge vermeil, se porte avec rapidité dans toutes les parties par un ordre de vaisseaux peu tortueux, dont les parois sont fort épaisses. Ces vaisseaux se divisent et subdivisent indéfiniment, et se perdent en ramuscules d'une ténuité extrême ; en se divisant, ils augmentent de capacité respective, et le sang circule avec moins d'activité dans les rameaux que dans les troncs.

Le sang acquiert et conserve une température de 40 degrés par le résultat des diverses sécrétions, dont il fournit les matériaux ; il dégage la chaleur qui excède cette température, au moyen de la transpiration, et il se dépouille de son excès de parties aqueuses par la sécrétion des urines.

Le sang, en se distribuant dans tous les points de l'organisation, pour leur fournir les matériaux nécessaires à l'exécution des divers changemens qui s'y opèrent sans cesse, subit une altération très-manifeste. Il revient enfin de toutes les parties par deux ordres de vaisseaux : les veines et les lymphatiques. Les veines rapportent la plus grande partie du sang, celle qui a subi le moins d'altération et qui conserve encore une couleur d'un rouge brun. Les lymphatiques

recueillent les résidus des diverses sécrétions, et généralement tous les liquides répandus dans les grandes cavités, ou déposés dans les cellules de tous les tissus.

Le sang veineux et la lymphe cheminent lentement dans des vaisseaux tortueux, dont les parois minces sont garnies intérieurement de replis valvulaires, qui s'opposent au retour des liqueurs. Ces vaisseaux prennent naissance par des ramuscules capillaires imperceptibles; la réunion successive de ces vaisseaux forme des rameaux, des branches et des troncs. Ces vaisseaux, en se réunissant, diminuent de capacité respective, et les liquides qu'ils contiennent accélèrent leur marche, à mesure qu'ils avancent des rameaux dans les branches. Enfin la lymphe reçoit le produit de la digestion, et se mêle au sang veineux; celui-ci, après avoir traversé plusieurs organes, retourne au point d'où il est parti, à l'état de sang artériel.

Dans leur trajet les lymphatiques traversent des glandes nombreuses, dans lesquelles la lymphe éprouve une élaboration répétée, une sorte de digestion qui donne à ce liquide des caractères de vitalité, et le rend propre à faire partie du sang. Ce n'est qu'après avoir été élaborés ainsi convena-

blement dans les organes glanduleux, que les liquides absorbés par les lymphatiques passent dans la circulation. Par cette disposition, le sang ne peut recevoir aucune des substances étrangères qu'on croit vulgairement pouvoir y passer si facilement, pour en infecter toute la masse.

Le sang veineux qui revient des différentes parties de l'abdomen, paraît plus particulièrement s'être chargé de substances hétérogènes. Les veines qui le rapportent se réunissent en un gros tronc qui se rend dans le foie. Ce sang, en traversant l'organe hépatique, se dépouille des mollécules graisseuses et albumineuses qu'il contient en excès; ces substances unies à une petite quantité de soude, forment, dans la bile, une liqueur savonneuse, dont l'excrétion par le duodénum, devient un des plus puissans agens de la digestion.

Les veines de toutes les parties se réunissent en deux gros troncs, qui portent le sang au côté droit du cœur, d'où il passe dans l'organe pulmonaire.

C'est particulièrement en traversant cet organe, dans l'acte de la respiration, que le sang éprouve les changemens les plus re-

marquables, et qu'il reprend complettement toutes ses qualités de sang artériel.

Par l'épanouissement indéfini des artères pulmonaires, le sang se répand uniformément dans tous les points de l'organe respiratoire; là il se trouve pour ainsi dire en contact immédiat avec l'air atmosphérique qui s'introduit dans les cellules bronchiques, en parcourant les canaux aëriens, dont les subdivisions semblent égaler celles des artères.

Dans l'acte de la respiration, le sang prend une belle couleur écarlate, et devient écumeux, plus chaud et plus léger que le sang veineux; l'air atmosphérique perd une partie de son oxigène, peut-être même un peu d'azote et se trouve chargé d'une quantité à-peu-près proportionnelle de gaz acide carbonique.

Dans la fonction de l'organe respiratoire, il est probable que la partie de l'air atmosphérique qui manque a été digérée et absorbée pour servir à la nutrition générale; et que le gaz acide carbonique est le produit de la sécrétion particulière que le sang exécute dans les poumons, comme la bile résulte de celle qui s'opère dans le foie.

Du reste, les parois des cavités bronchi-

ques sécrètent une sérosité abondante qui s'évapore continuellement par l'expiration et devient une des grandes causes de déperdition.

112. L'air expulsé des poumons devient encore utile à l'organisation : ce fluide élastique, chassé avec plus ou moins de force, peut donner lieu à la formation du son.

Le poumon qui reçoit et expulse continuellement de l'air se trouve propre à produire du bruit. Le cri est, dans tous les mamifères, le premier langage de la douleur, il devient ensuite celui de la joie et de toutes les sensations.

L'air, mis en vibration, à son passage au travers de la glotte, par le moyen de l'épiglotte qui fait fonction de hanche, produit le son.

Le son fondamental est fourni par le larynx, dont le raccourcissement donne les octaves, et le rétrécissement les harmoniques.

Les accentuations variées de la parole sont produites par les différentes parties de la bouche.

Mais combien ces données sont loin de rendre raison des effets du chant et de la parole. L'on peut dire que les voies aëriennes

ché à la mère, par le besoin de la lactation.

L'appareil générateur paraît peu lié et presqu'indifférent à l'ensemble de l'organisation individuelle ; il est nul pendant les premières années de la vie; il redevient sans action dans un âge avancé; il peut être retranché sans grand inconvénient ; cependant, lorsque cette fonction s'exerce avec une grande énergie , elle emprunte le secours de tous les autres appareils d'organes qui lui sont entièrement subordonnés, et concourent, chacun à leur manière , à favoriser son action.

On a beaucoup trop exagéré les dangers de l'emploi de cet organe ; comme tous les autres il se fortifie et s'entretient par l'exercice modéré ; il devient nul par une longue inaction ; il est cependant vrai de dire que l'abus de son emploi l'annulle plus promptement que tout autre organe. Cette fonction très - importante, puisque elle perpétue l'espèce, est celle dont l'emploi se trouve sollicité par le plaisir le plus vif.

L'exercice de cette fonction procure une sensation d'autant plus vive, que sa durée est courte, aussi ne peut-elle servir qu'à employer une bien petite partie du tems.

Chez

Chez les personnes oisives qui ont pris l'habitude et contracté le besoin de cette jouissance, l'abus l'a bientôt annullé; et le desir de renouveler un plaisir dont on ne peut plus se passer, porte aux bizarreries les plus extraordinaires, aux extravagances les plus inconcevables, mais qui ne sont que le résultat d'une imagination exaltée qui varie toutes les ressources, essaie tous les moyens propres à renouveler une sensation devenue nécessaire, et à laquelle l'organe se refuse plus ou moins complettement.

L'on a dit des choses très-bizarres pour expliquer ces écarts d'imagination, que l'on a regardés comme des goûts particuliers naturels à quelques individus; mais ils ne sont en effet que le résultat d'une industrie toujours active pour reproduire des sensations qui sont devenues des besoins.

A l'époque de la puberté, chez les personnes fortement constituées qui vivent dans les villes, au milieu de l'aisance et de l'oisiveté, entourées d'objets qui portent à l'amour, l'organe de la réproduction réclame impérieusement son emploi, et s'il se trouve complettement empêché, il peut en résulter les accidens les plus fâcheux.

Il n'est peut-être pas d'état plus pénible, et

de position plus mal entendue, que celle où se trouve une personne qui s'occuppe continuellement d'un besoin qu'elle veut réprimer. Cette conduite entretient une sorte d'irritation continuelle sur les parties génitales, qui produit presque toujours à la longue des affections chroniques très-fâcheuses, surtout chez les femmes.

Le seul moyen raisonnable et sûr d'éteindre l'action de cet organe, est d'exercer beaucoup les autres, surtout l'appareil musculaire et les fonctions intellectuelles, qui procurent toujours une diversion salutaire, et font un grand emploi de la force vitale.

La considération la plus importante que présente l'appareil de réproduction, est relative au moyen qu'il offre de transmettre aux enfans les dispositions générales et même particulières des parens. Cette faculté paraît propre à tous les êtres organisés, et s'observe dans les animaux comme dans les plantes.

L'expérience a prouvé qu'il n'est aucune altération ou affection, aucune disposition physique, ou aptitude à certaines facultés intellectuelles, qui ne soient plus ou moins susceptibles de se transmettre par voie de génération.

La réproduction offre ainsi un des grands

moyens de perfectibilité, comme de détérioration de l'espèce humaine. Dans cette fonction l'on ne doit pas perdre de vue que, tout égal d'ailleurs, les enfans ressemblent plus à leur mère par les parties intérieures, essentielles, et fondamentales; et au mâle par les parties superficielles et accessoires.

---

114. La vie et la santé résultent de l'action convenable des diverses fonctions ; sous ce rapport l'expérience et l'observation démontrent que les organes se fortifient par un exercice habituel et modéré; qu'ils s'affaiblissent par le repos ou l'exercice forcé; enfin, que la faiblesse ou le dérangement d'une fonction influe toujours d'une manière plus ou moins fâcheuse sur l'ensemble de l'organisation.

Des diverses connaissances acquises sur la structure organique, il résulte que la meilleure combinaison à faire des forces pour tirer de l'organisation le parti le plus avantageux au bonheur individuel et aux progrès de la civilisation, consiste à donner une éducation, dont la base soit le développement convenable des facultés physiques et intellectuelles, et l'étude des sciences exactes; et à suivre cette direction le reste de sa vie, en

dirigeant tous ses moyens sur un seul point de science ou d'art, dont on cherche à reculer les bornes, s'en occupant essentiellement.

CONCLUSION.

115. L'HOMME jouit d'un certain nombre de facultés qui, par leur emploi combiné, le rendent susceptible d'une perfectibilité indéfinie.

1°. Il est pourvu d'un appareil de locomotion, de nutrition et de réproduction.

2°. Il se trouve en rapport avec les objets extérieurs, au moyen de ses organes des sens.

3°. Il est sollicité à agir et à exercer ses diverses fonctions, par l'aiguillon de la douleur, et engagé à satisfaire ses besoins par l'attrait du bien-être.

4°. Les sensations qu'il éprouve peuvent se renouveler sans la présence des objets qui les avaient produites d'abord, mais seulement par celle d'objets qui se trouvaient liés aux premiers, et qui les rappellent.

5°. Les organes se fortifient par l'exercice et prennent une grande tendance à l'habitude, par leur action répétée.

6°. Les dispositions particulières d'organisation se transmettent par voie de génération.

Dans l'exercice de ces facultés, on observe que l'homme est sollicité irrésistiblement à *agir* pour sa conservation individuelle et la propagation de son espèce ; qu'il éprouve sans cesse des sensations directes qui en rappellent d'autres ; et qu'il est forcé de *combiner les sensations directes*, *avec les sensations rappelées*, pour en tirer des résultats favorables à sa conservation.

La faculté d'*agir* et de *combiner* pour sa conservation, a pu ensuite s'étendre aux besoins factices qui se sont développés successivement.

Cette faculté prend en effet une grande extension chez les hommes qui se réunissent en société. Dans les progrès lents de la civilisation, on les voit ajouter insensiblement à leurs moyens d'existence et de bonheur. Ils font succéder les signes artificiels aux signes naturels. Ils se servent de leurs cris comme signes, et les transforment insensiblement en langage. Ils prennent peu à peu l'habitude d'une attention plus soutenue.

L'emploi continuel des signes factices donne une grande extension à la faculté

d'avoir des sensations rappelées. Par la nécessité de pourvoir à des besoins pressans, de satisfaire des desirs violens, les hommes font bientôt des combinaisons plus ou moins étendues des sensations qu'ils éprouvent. Le besoin de dominer se change insensiblement en desir de considération. Enfin, chez les hommes civilisés, qui se trouvent oisifs au milieu de tous les moyens d'existence, ce desir de considération et la nécessité de se procurer des sensations nouvelles qui vont toujours croissants, font prendre à toutes les facultés une extension, qui augmente comme produit de leur combinaison.

Dans des circonstances favorables, l'homme devient un être qui ne ressemble plus en rien à son type originel ; on ne reconnaît plus le point d'où il est parti ; on suit à peine la trace du chemin qu'il a parcouru, et sa nouvelle existence morale semble toute divine.

Fin de la troisième et dernière partie.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES DE LA DERNIÈRE PARTIE.

FONCTIONS VITALES.

Action du Cerveau et des Nerfs.

Action des Os.

Action des Muscles.

Des Sensations.

ORGANES DES SENS.

ACTION DE L'APPAREIL DIGESTIF.

ACTION DES ORGANES DE CIRCULATION ET DE RESPIRATION.

ERRATA

De la troisième Partie.

Page 61, ligne 11, se trouvaient, *lisez* : se trouvent. — Page 63, ligne 4, lumineux, *lisez* : lumineux. — Page 66, ligne 28, induite, *lisez* : induit. — Page 79, ligne 28, quand il ne, *lisez* : quand il en — Page 91, ligne 22, d'autre fois, *lisez* : d'autres fois. — Page 93, ligne 22, le vie, *lisez* : la vie. — Page 99, ligne 14, individu à, *lisez* : individu a. — Page 115, coutenu, *lisez* : contenu. — Page 137, ligne 24, inportant, *lisez* : important. — Page 140, ligne 10, effectés, *lisez* : affectés. — Page 141, ligne 22, ackoholisées, *lisez* : alkoolisées. — Page 186, ligne 1, côtes, *lisez*, côtés.


STAINLESS STEEL


24ColorCard
CameraTrax.com